

أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١ في النظام المعزول

- ① يحدث تبادل للمادة مع الوسط المحيط فقط.
 ② يحدث تبادل للحرارة مع الوسط المحيط فقط.
 ③ يحدث تبادل للمادة والحرارة مع الوسط المحيط.
 ④ لا يحدث تبادل للمادة أو الحرارة مع الوسط المحيط.

(تجريبي الأثر ١٩)

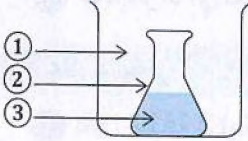
٢ ثرمس الشاي يمثل نظام

- ① مفتوح.
 ② معزول.
 ③ مغلق.
 ④ غير ما سبق.

(تجريبي الأثر ١٩)

٣ في الشكل المقابل يمثل الرقم ③

- ① حدود النظام.
 ② النظام.
 ③ الوسط المحيط.
 ④ المحيط.



٤ وحدة قياس الحرارة النوعية هي

- ① Joule
 ② J/°K
 ③ kJ/mol
 ④ J/g.°C

٥ أي المواد التالية لها حرارة نوعية أكبر؟

- ① 1 g ماء
 ② 1 g ألومنيوم
 ③ 1 g حديد
 ④ 1 g زئبق

٦ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

- ١ الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخرى.
 ٢ العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.
 ٣ العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية.
 ٤ أي جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية.
 ٥ الحيز المحيط بالحدود التي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.

الباب الرابع الفصل 1

- ٦ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.
- ٧ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.
- ٨ النظام الذي لا يسمح بتبادل أيًا من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.
- ٩ الطاقة الكلية لأي نظام معزول تظل ثابتة، حتى لو تغير النظام من صورة لأخرى.
- ١٠ مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة، يستدل منه على حالة الجسم من السخونة أو البرودة.
- ١١ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار 1°C
- ١٢ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}^{\circ}\text{C}$
- ١٣ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من المادة بمقدار 1°C

٣ اعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط:

- ١ الحرارة النوعية ثابتة لجميع المواد.
- ٢ تعتبر الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون المادة أو النظام.
- ٣ يعرف الجول بأنه كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء 1°C (من 15°C إلى 16°C)
- ٤ وحدة قياس الحرارة النوعية هي J
- ٥ يكون النظام مفتوحاً عندما لا يحدث انتقال أي من الطاقة والمادة بين النظام والوسط المحيط.
- ٦ يستخدم الترمو متر كنظام معزول لقياس الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي.
- ٧ عند إجراء أي تجربة كيميائية تعبر غرفة المعمل عن النظام.

(تجريبي الأزهر ١٩)

٤ علل لما يأتي:

- ١ تظل الطاقة الكلية للكون ثابتة، حتى لو تغيرت طاقة الأنظمة الموجودة به.
- ٢ الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة.
- ٣ يتسبب الماء في اعتدال المناخ في المناطق الساحلية شتاءً وصيفاً.
- ٤ يقوم المزارعون في البلدان ذات الجو شديد البرودة برش أشجار الفاكهة بقليل من الماء.
- ٥ يستخدم الماء في المسعر الحراري كمادة يتم معها التبادل الحراري.

٥ ما معنى قولنا إن ...؟

- ١ الحرارة النوعية للماء $4.18 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$
- ٢ رفع درجة حرارة 1 kg من مادة ما 1°C يحتاج لكمية حرارة مقدارها 500 J

(تجريبي الأزهر ١٩)



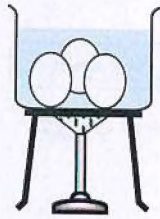
الدرس ①

Open Book

ثانياً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

النظام والوسط المحيط



١ الشكل المقابل يمثل عملية سلق بيض، فيعتبر إناء الماء نظام

بينما البيض المسلوق نظام

① مفتوح / معزول.

② مغلق / مفتوح.

③ مفتوح / مغلق.

④ مفتوح / مفتوح.

٢ الترمومتر الطبي نظام

① مفتوح يسمح بانتقال المادة والطاقة.

② مغلق لا يسمح بانتقال المادة ويسمح بانتقال الطاقة.

③ مغلق يسمح بانتقال المادة ولا يسمح بانتقال الطاقة.

④ معزول لا يسمح بانتقال المادة أو الطاقة.

٣ إذا اكتسب نظام ما طاقة مقدارها 100 kJ، فإن الوسط المحيط

① يكتسب 100 kJ

② يكتسب 50 kJ

③ يفقد 100 kJ

④ يفقد 100 kJ -

٤ نظام يحتوي على مادتين A، B وكان التغير في الطاقة لكل منهما كما في الجدول:

المادة	A	B
التغير في الطاقة (kJ)	- 60	+ 40

(تجريبي ٣١)

ما التغير في طاقة الوسط المحيط؟

① + 20 kJ

② - 20 kJ

③ - 100 kJ

④ + 100 kJ

1

الفصل

الباب الرابع

٥ نظام يحتوي على مادة A كتلتها 5g أذيت في ماء كتلته 30g وفي نهاية التجربة انخفضت درجة الحرارة بمقدار 3°C وكانت كتلة المحلول 35 g فإن النظام يكون

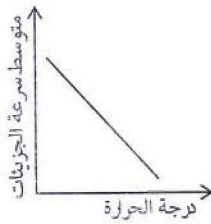
(تجريبي ٢١)

- أ) مُتغير الكتلة والطاقة.
- ب) مُغلق.
- ج) مفتوح.
- د) معزول.

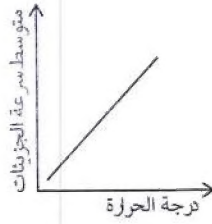
الحرارة ودرجة الحرارة

٦ أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة البيانية الصحيحة بين متوسط سرعة الجزيئات ودرجة الحرارة؟

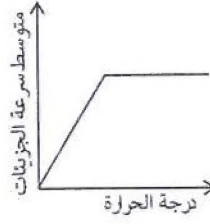
(تجريبي ٢١)



د



ب



ج



أ

٧ جسمين مختلفين في متوسط طاقة الحركة لجزيئات كل منهما فإن الطاقة المنتقلة بينهما تمثل

(تجريبي ٢٠)

- أ) المحتوى الحراري.
- ب) الحرارة النوعية.
- ج) درجة الحرارة.
- د) الطاقة الحرارية.

٨ مول من غاز النيتروجين في STP وكان متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$

(مصر ٢٠)

ثم أصبحت $6.21 \times 10^{-20} \text{ J}$ ، ماذا نتوقع أن يحدث ؟

- أ) تظل درجة حرارة الغاز ثابتة.
- ب) يزداد متوسط سرعة جزيئات الغاز.
- ج) تقل درجة حرارة الغاز.
- د) يقل متوسط سرعة جزيئات الغاز.

٩ كوب من الشاي درجة حرارته 80°C وبعد فترة من الزمن أصبحت 40°C ،

(مصر ٢٠)

كل مما يأتي من أسباب انخفاض درجة حرارة كوب الشاي معدا

- أ) انطلاق طاقة حرارية من النظام إلى الوسط المحيط.
- ب) كوب الشاي في حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط.
- ج) درجة حرارة الوسط المحيط أقل من درجة حرارة النظام.
- د) نقص متوسط سرعة جزيئاته.



الدرس ١

(تجريبي ١٩)

١٠ ألقيت كرة معدنية درجة حرارتها (60°C) في كأس به ماء يغلي،

أي مما يلي يعبر تعبيراً دقيقاً عن انتقال الحرارة؟

أ) تنتقل الحرارة من الكرة إلى الماء بسبب ارتفاع درجة حرارة الكرة.

ب) تنتقل الحرارة من الماء إلى الكرة بسبب ارتفاع درجة حرارة الماء.

ج) تنتقل الحرارة من الماء إلى الكرة بسبب زيادة الطاقة الحرارية للماء.

د) تنتقل الحرارة من الكرة إلى الماء بسبب زيادة الطاقة الحرارية للكرة.

١١ ألقيت قطعة من النحاس درجة حرارتها (150°C) في إناء به ماء يغلي،

فانتقلت الحرارة من قطعة النحاس إلى الماء بسبب

أ) زيادة الطاقة الحرارية لقطعة النحاس.

ب) ارتفاع درجة حرارة الماء.

ج) زيادة الطاقة الحرارية للماء.

د) ارتفاع درجة حرارة قطعة النحاس.

وحدات قياس كمية الحرارة

١٢ جسم طاقته 300 cal تعادل

أ) 1254 kJ

ب) 1.254 J

ج) 71.77 J

د) 1.254 kJ

١٣ جسم طاقته تساوي 10 kJ تعادل

أ) 10000 cal

ب) 4.18 kcal

ج) 2392.3 cal

د) 4180 cal

١٤ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء المقطر من 15°C إلى 16°C تساوي

أ) 4.18 cal

ب) 4.18 J

ج) $\frac{1}{4.18}$ cal

د) $\frac{1}{4.18}$ J

١٥ ما عدد السعرات الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الماء المقطر $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ ؟

1 cal (أ)

2 cal (ب)

3 cal (ج)

4 cal (د)

١٦ كل مما يأتي علاقات غير صحيحة ما عدا

1 kcal = 1 kJ (أ)

1 kcal = 1000 J (ب)

1 kcal = 41.8×10^2 J (ج)

1 J = 4.18 cal (د)

١٧ 10 J تعادل

418 cal (أ)

41800 cal (ب)

4.18 cal (ج)

$\frac{10}{4.18}$ cal (د)

الحرارة النوعية

١٨ أي مما يلي يؤثر على الحرارة النوعية للمادة؟

كمية الحرارة. (أ)

حجم الجسم. (ب)

كتلة المادة. (ج)

الحالة الفيزيائية. (د)

١٩ وحدة القياس $\text{cal/kg}^{\circ}\text{C}$ قد يستخدم في قياس

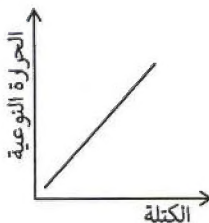
كمية الحرارة. (أ)

الطاقة الحرارية. (ب)

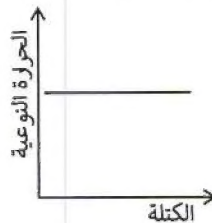
المحتوى الحراري. (ج)

الحرارة النوعية. (د)

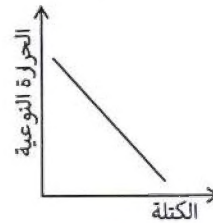
٢٠ أي العلاقات البيانية الآتية تصف العلاقة بين كتلة المادة وحرارتها النوعية؟



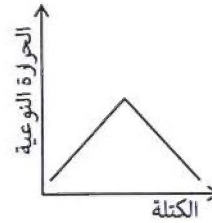
(د)



(ب)



(ج)



(أ)



الدرس ١

٢١ قطعة من النحاس كتلتها 2g سخنت حتى تضاعفت طاقتها الحرارية،

فإن الحرارة النوعية لكتلة مقدارها 1g منها

أ) تزداد للضعف.

ب) تقل للنصف.

ج) تقل للربع.

د) تظل كما هي.

٢٢ أي المواد التالية تحتاج لوقت أطول لتقل درجة حرارتها من 70°C إلى 35°C

أ) 10 g ماء

ب) 10 g إيثانول

ج) 10 g بنزين

د) 10 g زيت

٢٣ من الجدول التالي:

الفلز	Al	Cu	Fe	Au
الكتلة (g)	10	30	20	40
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)	0.9	0.385	0.445	0.124
درجة الحرارة ($^{\circ}\text{C}$)	60	60	60	60

(تجربي ٢٠)

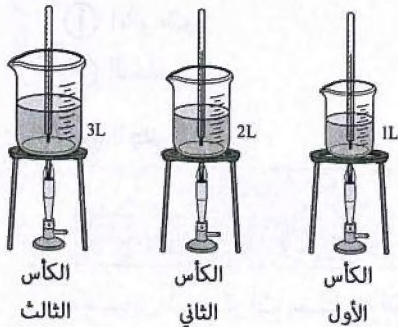
أحد هذه الفلزات يحتاج لوقت أكبر لتقل طاقة حركة ذراته هو

أ) Al

ب) Fe

ج) Au

د) Cu



٢٤ يبين الشكل ثلاثة كؤوس تحتوي على كميات مختلفة من الماء

درجة حرارة كل كأس 25°C سخنت بنفس المصدر حتى

اكتسبت كميات حرارة متساوية فأصبحت درجة حرارة الكأس

الأول الذي يحتوي على 1L من الماء 37°C ،

ما مقدار درجة حرارة الكأسين الثاني والثالث؟

أ) الكأس الثاني 31°C / الكأس الثالث 31°C

ب) الكأس الثاني 29°C / الكأس الثالث 31°C

ج) الكأس الثاني 31°C / الكأس الثالث 33°C

د) الكأس الثاني 31°C / الكأس الثالث 29°C

٢٥ الشكل المقابل عبارة عن إناء يحتوي على شمع ويوجد خارج الإناء أربع كرات

A ، B ، C ، D فإذا علمت أن الحرارة النوعية لكل منها كالتالي :

$$A = 0.9 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$B = 0.5 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

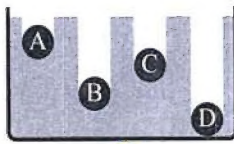
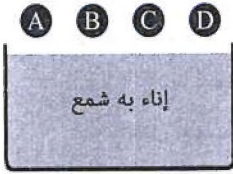
$$C = 0.7 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$D = 0.3 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

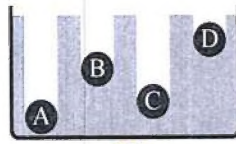
وتم تسخين الكرات الأربعة حتى 200°C ثم تركت لمدة دقيقة في الهواء

وبعدهما تم إنزالها في الإناء المحتوي على الشمع (درجة انصهاره 65°C) ،

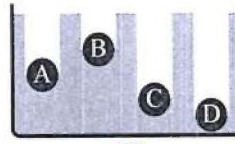
فإن الاختيار الصحيح الذي يعبر عن اختراق الكرات لطبقة الشمع يكون



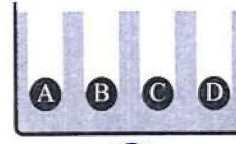
٥



٤



٣



١

٢٦ إذا علمت أن الحرارة النوعية لبخار الماء تساوي $2.01 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ وللماء تساوي $4.18 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

أي من الكتل المتساوية التالية تسبب حروق أشد على جلد الإنسان؟

١ الماء 80°C

٢ الماء 100°C

٣ بخار الماء 100°C

٤ بخار الماء 120°C

٢٧ الحرارة النوعية لبعض العناصر كما في الجدول التالي:

المادة	الكربون	الحديد	النحاس	الألومنيوم
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$)	0.71	0.44	0.38	0.9

عند تعرض كتل متساوية من جميع هذه العناصر لنفس كمية الحرارة،

فيكون العنصر الذي ترتفع درجة حرارته أسرع هو

١ الألومنيوم.

٢ النحاس.

٣ الحديد.

٤ الكربون.

(تجريبي ٢٦)

٢٨ من الجدول التالي:

المادة	A	B	C	D
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$)	0.385	0.444	0.899	0.523

تم تسخين أربع كرات متساوية الكتلة من المواد A ، B ، C ، D ، فارتفعت درجة حرارتها إلى نفس درجة الحرارة

ثم أُلقيت كل منها في أربع أواني تحتوي على نفس كمية الماء، أي المواد المذكورة في الجدول تؤدي إلى ارتفاع

درجة حرارة الماء في الإناء الموجود به بدرجة أكبر ؟

١ A

٢ B

٣ C

٤ D



الدرس ①

٢٩ البيانات في الجدول التالي تمثل أربع غازات مختلفة (لها نفس الكتلة) في أربعة أواني مختلفة سخنت الأربعة غازات إلى نفس درجة الحرارة

الغاز	A	B	C	D
الحرارة النوعية (J/g.°C)	2.46	1.18	2.01	1.35

(تجريبي ٢٠)

أي الغازات اكتسب كمية حرارة أقل؟

B ①

C ②

D ③

A ④

٣٠ الجدول التالي يوضح الحرارة النوعية لأربعة مواد بوحدة (J/g.°C) في درجة حرارة الغرفة.

المادة	A	B	C	D
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.385	0.444	0.711	0.889

(تجريبي ١٩)

أي المواد تصل درجة حرارتها إلى 80°C في وقت أقل؟

C ①

A ②

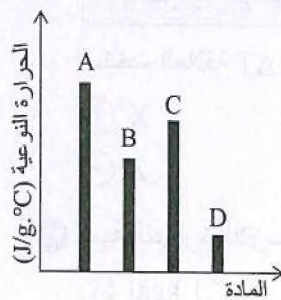
B ③

D ④

٣١ الشكل البياني المقابل يوضح الحرارة النوعية لبعض المواد الصلبة:

فإذا كانت لديك كتل متساوية من المواد الموضحة بالشكل في درجة الحرارة القياسية

أي هذه المواد تصل درجة حرارتها إلى 70°C في زمن أقل؟ (مصر ١٩)



A ①

C ②

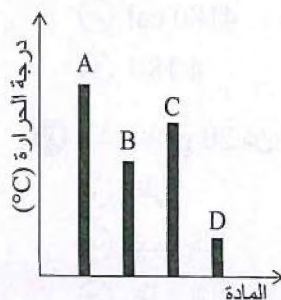
D ③

B ④

٣٢ الشكل البياني المقابل يوضح درجة حرارة بعض المعادن بعد تسخين كتل متساوية

منها لنفس الفترة الزمنية،

فإن المادة التي لها حرارة نوعية أعلى هي (تجريبي ١٩)

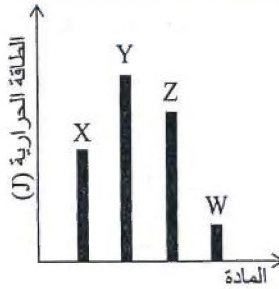


B ①

C ②

D ③

A ④



٢٣ الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الطاقة الحرارية التي اكتسبتها بعض المواد

متساوية الكتل عند تسخينها للوصول لنفس درجة الحرارة،
فإن المادة التي لها حرارة نوعية أعلى هي

- ① Z
② W
③ X
④ Y

حساب كمية الحرارة

٢٤ يمكن حساب التغير في الطاقة الحرارية لكل من الحالات التالية باستخدام العلاقة $q_p = m \times c \times \Delta T$

ما عدا

- ① تبخير 5g من الماء من درجة حرارة 25°C إلى 110°C
② تبريد 10g من النحاس من درجة حرارة 150°C إلى 30°C
③ تسخين 35g من الزيت من درجة حرارة 30°C إلى 90°C
④ تبريد 40g من الحديد من درجة حرارة 300°C إلى 200°C

٢٥ سخنت عينة من إحدى المواد الموضحة في الجدول المقابل كتلتها 5 g فارتفعت درجة حرارتها

من 25.2°C إلى 55.1°C فلزم لذلك 133 J

المادة	X	Y	Z	W
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.889	0.444	0.139	0.240

(تجزيئي ١٩)

استخدم العلاقة $q_p = m \times c \times \Delta T$ في تحديد هذه المادة

- ① X
② Y
③ Z
④ W

٢٦ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 20g من الماء النقي 50°C هي

- ① 1 kcal
② 1 kJ
③ 4180 cal
④ 4.18 J

٢٧ عند إمداد 20 g من الماء درجة حرارته 20°C بكمية من الطاقة مقدارها 5.016 kJ فإن الماء

- ① يغلي.
② يتبخر كلياً.
③ يظل سائلاً وتصبح درجة حرارته 80°C
④ يظل سائلاً وتصبح درجة حرارته 60°C



الدرس ①

٢٨ ارتفعت درجة حرارة 34 g من البلاطين بمقدار 5°C فإذا علمت أن الحرارة النوعية للبلاطين $0.133 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(تجريبي ٢١)

ما كمية الحرارة المكتسبة؟

22.6 J (أ)

11.3 J (ب)

27.5 J (ج)

19.8 J (د)

٢٩ ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 20g من الماء المقطر 5°C ؟

4.18 J (أ)

41.8 J (ب)

418 J (ج)

4180 J (د)

(تجريبي ٢١)

٤٠ ما كمية الحرارة الناتجة من ارتفاع درجة حرارة 0.5 mol من الماء بمقدار 2°C بالسعر؟

[O = 16 , H = 1]

9 (أ)

18 (ب)

36 (ج)

12 (د)

٤١ كمية الحرارة اللازمة لتحويل 0.25 kg من الزئبق (حرارته النوعية $0.14 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

من 50°C إلى 20°C عبارة عن

1050 cal طاقة ممتصة مقدارها (أ)

1050 cal طاقة منطلقة مقدارها (ب)

251.2 cal طاقة ممتصة مقدارها (ج)

251.2 cal طاقة منطلقة مقدارها (د)

٤٢ كرة من النحاس كتلتها 200 g سخنت حتى أصبحت درجة حرارتها 80°C

وكانت كمية الحرارة المكتسبة 4928 J ، والحرارة النوعية للنحاس $0.385 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ ،

(مصر ١٩)

فإن درجة الحرارة الابتدائية تكون

16°C (أ)

64°C (ب)

100°C (ج)

80°C (د)

٤٢ وضعت كرة من الألومنيوم كتلتها 10 g في ماء فارتفعت درجة حرارتها إلى نفس درجة غليان الماء،

فاكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 720 J ، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للألومنيوم $0.9 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

تكون درجة الحرارة الابتدائية هي

① 80°C

② 100°C

③ 30°C

④ 20°C

٤٣ عند رفع درجة حرارة كتلة مادة ما 100 g من 25°C إلى 35°C ، امتصت كمية من الحرارة مقدارها 2000 J

فإن حرارتها النوعية تساوي

① $0.5 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

② $1 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

③ $1.5 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

④ $2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

٤٤ كتلة مقدارها 200 g من مادة مجهولة اكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 5000 J ،

فارتفعت درجة حرارتها من 20°C إلى 50°C فإن حرارتها النوعية تساوي

① $0.833 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

② $2.11 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

③ $4.18 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

④ $0.95 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

٤٥ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الألومنيوم درجة واحدة مئوية هي 1.8 J

فإن الحرارة النوعية للألومنيوم تساوي

① $1.8 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

② $0.215 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

③ $0.9 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

④ $0.215 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

٤٦ سخنت عينة كتلتها 9 g من عنصر درجة حرارته 31.38°C فامتصت كمية من الحرارة قدرها 27.36 J

أدى ذلك إلى زيادة درجة حرارته بمقدار 8°C ، ما المعدن في ضوء الحرارة النوعية للعناصر التالية ؟

المادة	النحاس	الذهب	الألومنيوم	الكربون
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$)	0.38	0.13	0.9	0.71

① النحاس.

② الذهب.

③ الألومنيوم.

④ الكربون.



الدرس ①

٤٨ 10 g من معدن سخنت حتى 80°C ثم وضعت في 100 g من الماء عند درجة 23°C فأصبحت درجة حرارة الماء والمعدن 23.6°C [الحرارة النوعية للماء $4.184 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ، أي مما يلي يمثل ذلك المعدن؟

(تجريبي ٢٠)

Al [$0.904 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$] ①

Ag [$0.236 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$] ②

Fe [$0.445 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$] ③

Cu [$0.385 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$] ④

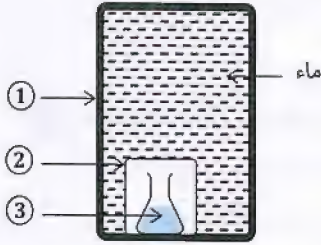
٤٩ أضيف 300 g من ماء درجة حرارته 50°C إلى 450 g من ماء يغلي، ما درجة حرارة الخليط؟

60°C ①

75°C ②

80°C ③

90°C ④



٥٠ الشكل الذي أمامك يمثل نموذج لمُسعر القنبلة رقم ①،

ما نوع الأنظمة الموجودة بالشكل؟

① ① معزول / ② معزول / ③ مفتوح.

② ① معزول / ② مغلق / ③ مفتوح.

③ ① مغلق / ② معزول / ③ مغلق.

④ ① مغلق / ② مغلق / ③ مفتوح.

٥١ وضعت كمية من سائل الأوكتان داخل مسعر القنبلة لقياس حرارة احتراق الأوكتان فارتفعت درجة حرارة الماء داخل

(تجريبي ١٩)

المُسعر، فأَي مما يأتي يعتبر صحيحاً؟

① الماء يمثل الوسط المحيط الذي فقد طاقة.

② الماء يمثل النظام الذي فقد طاقة.

③ الأوكتان يمثل النظام الذي فقد طاقة.

④ الأوكتان يمثل الوسط المحيط الذي اكتسب طاقة.

٥٢ قررت إحدى شركات السيارات تعيين حرارة احتراق وقود ما،

(تجريبي ١٩)

أَي مما يلي يمكن استخدامه لهذا الغرض؟

① الترمومتر.

② مُسعر القنبلة.

③ المُسعر.

④ آلة الاحتراق الداخلي.

٢ اجب عن المسائل التالية:

١ احسب كمية الحرارة الممتصة عند تبريد 350 g من الزئبق من 77°C إلى 12°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق $0.14 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(- 3185 J)

٢ احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 kg من الإيثانول (حرارته النوعية $= 2.42 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$) من 20.2°C إلى 44.1°C

(28919 J)

٣ باستخدام مسعر القنبلة تم حرق 0.145 g من وقود فارتفعت درجة حرارة 225 g من الماء بمقدار 4°C احسب كمية الحرارة الناتجة من حرق الوقود بوحدة الكيلو سُعر

(0.9 kcal)

٤ امتصت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g كمية من الحرارة مقدارها 5700 J فارتفعت من درجة حرارة 25°C إلى 40°C ، احسب الحرارة النوعية لها.

(2.45 J/g. $^{\circ}\text{C}$)

٥ وضع ترمومتر مئوي في ماء ساخن فاكتسب كمية من الحرارة مقدارها 81.2 J مما أدى إلى ارتفاع قراءة الترمومتر من 12°C إلى 70°C ، وإذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق $0.14 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ احسب كتلة الزئبق داخل الترمومتر.

(تجريب ١٩)

(10 g)

٦ وضع جسم معدني كتلته 100 g في ماء ساخن فاكتسب كمية من الحرارة مقدارها 100 cal احسب التغير في درجة حرارة الجسم المعدني، علماً بأن الحرارة النوعية للجسم هي $0.24 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(تجريب ١٩)

(17.42 $^{\circ}\text{C}$)

٧ ما درجة حرارة 3 g من الماء اللازم لوصولها إلى درجة الغليان عند اكتسابها طاقة مقدارها 1 kJ؟

(20.26 $^{\circ}\text{C}$)

٨ 4.5 g من حبيبات الذهب امتصت 276 J من الحرارة عند تسخينها ، فإذا علمت أن الحرارة الابتدائية كانت 25°C والحرارة النوعية للذهب $0.13 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ ، احسب درجة الحرارة النهائية.

($T_2 = 496.79^{\circ}\text{C}$)

٩ وضع 10 g من وقود ما درجة حرارته 21°C في مُسعر القنبلة وتم حرقه بواسطة شرارة كهربائية فارتفعت درجة حرارة 100 g من الماء الموجود بالمُسعر بمقدار 5°C احسب درجة حرارة الوقود النهائية، علماً بأن حرارته النوعية $1 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(230 $^{\circ}\text{C}$)



الدرس ①

١٠ ما درجة حرارة 100 g من الماء أضيفت إلى 50 g من الماء درجة حرارته 60°C فأعطى خليط درجة حرارته 40°C

(30°C)

١١ سخن 50g من معدن (X) حتى 107.5°C ثم ألقى في مسعر به 100g ماء عند 20°C وأغلق المسعر سريعاً، حتى أصبحت درجة حرارة الخليط 24°C ، بإهمال درجة الحرارة المكتسبة بواسطة المُسعر، احسب الحرارة النوعية للمعدن (X)

($0.4 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

٣ اجب عن الأسئلة التالية:

١ إذا علمت أن الحرارة النوعية لكل من:

البلاتين = $0.133 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ، والتيتانيوم = $0.528 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ، والزنك = $0.388 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

فإذا كان لدينا عينة كتلتها 70 g من كل معدن عند درجة حرارة الغرفة،

أي المعادن السابقة ترتفع درجة حرارتها أولاً عند تسخينهم تحت نفس الظروف، مع ذكر السبب؟

٢ عند خروج قطعة من الكيك المحشو بالشوكولاتة من فرن درجة حرارته 200°C

هل تتساوى درجتي حرارة الكيك والحشو؟ أم يختلفان؟ فسر إجابتك.

٣ الجدول المقابل يوضح الحرارة النوعية لبعض المواد مقدرة بوحدة ($\text{J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

المادة	A	B	C
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)	0.129	0.231	0.887

تم تسخين كتل متساوية منها لنفس درجة الحرارة ثم تركت لتبرد.

أي المواد (A) ، (B) ، (C) تستغرق وقتاً أطول حتى تبرد؟ فسر إجابتك.

(تجريبي ١٩)

٤ لديك أربع عينات كتلة كل منها 20 g

العينة (20 g)	الزنك	الألومنيوم	البلاتين	الحديد
الحرارة النوعية ($\text{J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$)	0.388	0.9	0.133	0.444

رتب العناصر السابقة ترتيباً تصاعدياً من حيث ارتفاع درجة حرارتها عند تسخينها بمصدر حراري واحد، مع التعليل.

(تجريبي الأزهر ١٩)

أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- ١ قوى فاندرفال عبارة عن طاقة
 أ وضع فقط. ب حركة فقط. ج وضع وحركة. د كهربية.

٢ الظروف القياسية للتفاعل هي أن يكون التفاعل تحت

- أ ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0°C
 ب ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C
 ج ضغط 1 atm ودرجة حرارة 100°C
 د ضغط 1 atm ودرجة حرارة 273°C

٣ في التفاعلات الطاردة للحرارة

- أ تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط.
 ب تنتقل الحرارة من النظام للوسط المحيط.
 ج لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام.
 د تنتقل الحرارة من وإلى النظام في نفس الوقت.

٤ أي المخططات التالية تعبر عن تفاعل طارد للحرارة؟

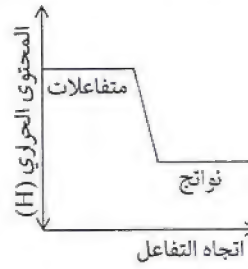
(تجريبي الأزهر ١٩)



د



ج



ب



أ

٥ في التفاعل الماص للحرارة تكون

- أ الطاقة اللازمة لكسر الروابط في المتفاعلات أصغر من الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.
 ب المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج.
 ج إشارة ΔH للتفاعل سالبة.
 د محصلة الطاقة جزء من طاقة المتفاعلات.



الدرس 2

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- ١ مجموع الطاقات المخزنة في مول واحد من المادة.
- ٢ الفرق بين مجموع المحتوى الحراري للنواتج ومجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.
- ٣ معادلة كيميائية رمزية موزونة تتضمن التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل.
- ٤ تفاعلات ينتج عنها طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته.
- ٥ تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته.
- ٦ مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أو المنطلقة عند تكوين الروابط في مول واحد من المادة.

٣ اعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط :

- ١ تنشأ الطاقة الكيميائية في الجزء من طاقة المستوى، والذي هو محصلة طاقة حركة الإلكترون بالإضافة إلى طاقة وضعه.
- ٢ التغير في المحتوى الحراري هو مجموع الطاقات المخزنة في مول واحد من المادة ويرمز للمحتوى الحراري بالرمز H
- ٣ في التفاعلات الماصة للحرارة تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط، مما يؤدي إلى نقص درجة حرارة النظام وارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بمقدار ما فقد النظام.
- ٤ في حالة تكوين الرابطة يتم امتصاص مقدار من الطاقة من الوسط المحيط لكسر الرابطة.
- ٥ المحتوى الحراري للمادة عبارة عن مجموع الطاقات المخزنة في 1 kg من المادة.

٤ علل لما يأتي :

- ١ يختلف المحتوى الحراري من مادة لأخرى.
- ٢ يلزم كتابة الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج في المعادلات الكيميائية الحرارية.
- ٣ يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور عند وزن المعادلة وليس من الضروري أعداد صحيحة.
- ٤ التفاعلات الطاردة للحرارة تكون مصحوبة بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية.
- ٥ التفاعلات الماصة للحرارة تكون مصحوبة بامتصاص قدر من الطاقة الحرارية.
- ٦ التفاعل الكيميائي يكون مصحوباً بتغير في المحتوى الحراري.
- ٧ استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة.

٥ فكر واستنتج :

- ١ ما معنى قولنا إن متوسط طاقة الرابطة $(C - C) = 346 \text{ kJ/mol}$ ؟
- ٢ وضح كيف أن عملية كسر وتكوين الرابطة المصاحبة للتفاعل الكيميائي تحدد نوع التفاعل إذا ما كان ماصاً للحرارة أو طارداً للحرارة؟

Open Book

ثانيا

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

المحتوى الحراري

١ وحدة القياس J/mol ، تستخدم لتحديد

أ الحرارة النوعية.

ب السعة الحرارية.

ج المحتوى الحراري.

د السعة الحرارية.

٢ أي من مستويات الطاقة التالية تكون فيها مجموع طاقتي الوضع والحركة أكبر من غيرها ؟

K أ

L ب

N ج

O د

٣ طاقة وضع الإلكترون تعتمد على

أ كتلته.

ب سرعته.

ج بعده عن النواة.

د طاقة حركته.

٤ قوى جذب فاندرفال تكون أكبر ما يمكن بين جزيئات

أ النحاس.

ب البروم.

ج الأكسجين.

د الكلور.

[C = 12 , H = 1]

٥ مجموع الطاقات المخزنة في 16g من المادة هي المحتوى الحراري لمادة

C أ

CH₄ بH₂ جC₂H₆ د



الدرس (2)

٦ اعتبر العلماء أن المحتوى الحراري للصوديوم $^{23}_{11}\text{Na}$ يساوي

- 0 (أ) 11 (ب)
12 (ج) 23 (د)

[O = 16 , H = 1]

٧ المحتوى الحراري للماء هو مقدار الطاقة المختزنة في منه.

- 1 L (أ)
18 g (ب)
22.4 L (ج)
1 kg (د)

٨ يمكن افتراض أن المحتوى الحراري القياسي للكالسيوم يساوي المحتوى الحراري القياسي لـ

- كربونات الكالسيوم. (أ)
أكسيد الكالسيوم. (ب)
الماغنسيوم. (ج)
كربونات الماغنسيوم. (د)

٩ الجدول المقابل يتضمن رموز كميات الطاقة المختزنة في مول واحد من مادة ما

رمز الكمية	نوع الطاقة
A	الطاقة الكيميائية في الذرة
B	الطاقة الكيميائية في الجزيء
C	طاقة الربط بين الجزيئات

في ضوء ذلك فإن حرارة تكوين هذه المادة تساوي

- A + B + C (أ)
A × B × C (ب)
(B + C) - A (ج)
(A + B) - C (د)

١٠ أي مما يلي يعبر عن قيمة التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل : $X + Y + Z \longrightarrow A + B$ ؟

- $(H_X - H_Y - H_Z) - (H_A - H_B)$ (أ)
 $(H_A + H_B) - (H_X + H_Y + H_Z)$ (ب)
 $(H_X + H_Y + H_Z) + (H_A + H_B)$ (ج)
 $(H_A - H_B) + (H_X - H_Y - H_Z)$ (د)

المادة	المحتوى الحراري (kJ)
A	180
B	50
C	120
D	220

١١ الجدول المقابل يوضح المحتوى الحراري لأربع مواد

تفاعلت المواد (A) ، (B) ، (C) وتكونت المادة (D)

فإن مقدار التغير في المحتوى الحراري يكون

- 130 kJ (أ)
-180 kJ (ب)
+220 kJ (ج)
+350 kJ (د)

(تجريبي ٣٠)

١٢ المحتوى الحراري لجزيء الماء (H_2O) يوجد في

- أ) طاقة الإلكترونات والرابطة التساهمية.
 ب) الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروجينية.
 ج) طاقة الإلكترونات والرابطة الهيدروجينية.
 د) الرابطة التساهمية وقوى تجاذب فاندرفال.

١٣ أي من الأزواج التالية متساوي في المحتوى الحراري؟

- أ) الماء / بخار الماء.
 ب) كلوريد الصوديوم / الماء.
 ج) البروم / الزئبق.
 د) ثاني أكسيد الكربون / بخار الماء.

١٤ يختلف المحتوى الحراري لمول من الماء البارد عند تسخينه في إناء مغلق تماماً حتى درجة الغليان بسبب

- أ) عدد الذرات.
 ب) عدد الجزيئات.
 ج) عدد الروابط التساهمية.
 د) عدد الروابط الهيدروجينية.

١٥ يختلف بخار الماء عن الماء في

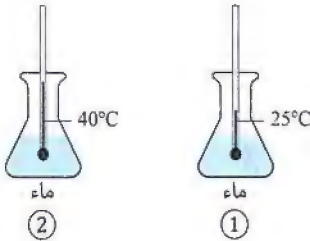
- أ) الطاقة المخزنة في الذرة.
 ب) طاقة الربط بين الذرات.
 ج) الطاقة المخزنة في الجزيء.
 د) طاقة الربط بين الجزيئات.

١٦ نفس الكمية من الماء المقطر عند $25^{\circ}C$ والماء المقطر عند $40^{\circ}C$

- أ) تتفق في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.
 ب) تختلف في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.
 ج) تتفق في المحتوى الحراري وتختلف في الحرارة النوعية.
 د) تتفق في الحرارة النوعية وتختلف في المحتوى الحراري.

١٧ نفس الكمية من الماء السائل وبخار الماء

- أ) تتفق في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.
 ب) تختلف في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.
 ج) تتفق في المحتوى الحراري وتختلف في الحرارة النوعية.
 د) تتفق في الحرارة النوعية وتختلف في المحتوى الحراري.





الدرس ②

(تجريبي ٢٠)

١٨ تختلف قوى التجاذب بين جزيئات الماء عن قوى التجاذب بين جزيئات الأكسجين بسبب

- أ القطبية والنشاط الكيميائي.
- ب الذوبان في الماء والقطبية.
- ج النشاط الكيميائي وطبيعة الجزيئات.
- د القطبية وطبيعة الجزيئات.

المعادلة الكيميائية الحرارية



(تجريبي ٢٠)

١٩ في المعادلة الكيميائية الحرارية التالية:
المعامل (2) في ناتج المعادلة يمثل

- أ عدد ذرات.
- ب عدد مولات.
- ج عدد جرامات.
- د عدد جزيئات.

(تجريبي ٢٠)

٢٠ المعادلة الكيميائية الحرارية يجب أن توضح الحالة الفيزيائية للمادة وذلك بسبب

- أ اختلاف المحتوى الحراري للمادة.
- ب القانون الأول للديناميكا الحرارية.
- ج وزن المعادلة.
- د اختلاف نوع الروابط.

(تجريبي ٢٠)

٢١ أي مما يلي يعبر عن معادلة كيميائية حرارية صحيحة؟

- أ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g}), \Delta H = -185 \text{ kJ}$
- ب $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g}), \Delta H = -92.5 \text{ kJ}$
- ج $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{HI}(\text{g}), \Delta H = +26 \text{ kJ}$
- د $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HI}(\text{g}), \Delta H = +52 \text{ kJ}$

(مصر ٢٠)

٢٢ أي من المعادلات الحرارية التالية صحيح ؟

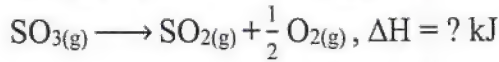
- أ $\text{CuCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CuO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = +178 \text{ kJ/mol}$
- ب $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}(\text{g}), \Delta H = +90 \text{ kJ/mol}$
- ج $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NF}_3(\text{g}) + \text{HF}(\text{l}), \Delta H = -801 \text{ kJ/mol}$
- د $\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{HgO}(\text{l}), \Delta H = -90 \text{ kJ/mol}$

(مصر ٢٠)

٢٣ أي من المعادلات الآتية تحقق جميع شروط المعادلة الكيميائية الحرارية

عند احتراق الميثان ؟

- أ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}, \Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$
- ب $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$
- ج $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$
- د $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$



٢٤ يتكون غاز ثالث أكسيد الكبريت تبعاً للمعادلة التالية:

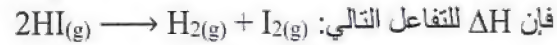
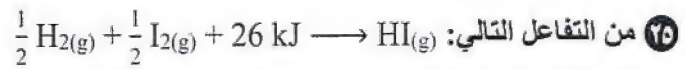
ما قيمة التغير في الإنثالبي للمعادلة التالية؟

أ -196 kJ/mol

ب +196 kJ/mol

ج -98 kJ/mol

د +98 kJ/mol



يساوي

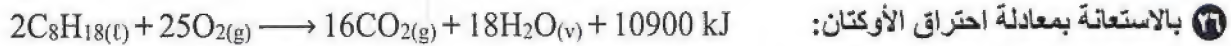
أ - 52 kJ

ب + 52 kJ

ج - 26 kJ

د + 26 kJ

(تجريبي ٢١)



يكون التغير في المحتوى الحراري عندما ينتج 4 mol من CO_2 تساوي

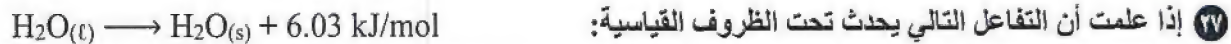
(مصر ٢٠)

أ -5450 kJ

ب +5450 kJ

ج +2725 kJ

د -2725 kJ



فإن قيمة كمية الحرارة التي يفقدها 252 g من الماء السائل حتى يتجمد تساوي

[H = 1, O = 16] (مصر ٢٠)

أ 84.42 kJ

ب 41.80 kJ

ج 0.43 kJ

د 88.70 kJ



٢٨ في التفاعل التالي:

فإن المحتوى الحراري لليوديد الهيدروجين

أ أقل من الصفر.

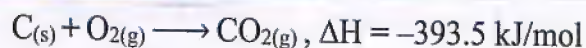
ب أكبر من الصفر بمقدار 25.95 kJ

ج أكبر من الصفر بمقدار 51.9 kJ

د يساوي المحتوى الحراري للهيدروجين واليود.



الدرس ٢



[C = 12, O = 16]

٢٩ في التفاعل التالي:

أي من العبارات التالية صحيح؟

- ١) تنطلق طاقة مقدارها 393.5 kJ من احتراق 12 g كربون.
- ٢) مجموع المحتوى الحراري لكل من الكربون والأكسجين يساوي -393.5 kJ
- ٣) تمتص طاقة مقدارها 393.5 kJ من تكوين 44 g من ثاني أكسيد الكربون.
- ٤) مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من الكربون تساوي 393.5 kJ

أنواع التفاعلات الحرارية

٣٠ إذا كان المحتوى الحراري للمتفاعلات هو 1250 kJ والمحتوى الحراري للنواتج 1720 kJ

(تجريبي ٢٠)

فإن

- ١) التفاعل ماص للحرارة، $\Delta H = +470 \text{ kJ}$
- ٢) التفاعل طارد للحرارة، $\Delta H = -470 \text{ kJ}$
- ٣) التفاعل طارد للحرارة، $\Delta H = +470 \text{ kJ}$
- ٤) التفاعل ماص للحرارة، $\Delta H = -470 \text{ kJ}$

(مصر ٢٠)

٣١ أي من التفاعلات التالية ماص للحرارة؟

- ١) $HI(g) - 25 \text{ kJ} \longrightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} I_{2(v)}$
- ٢) $Hg(l) + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HgO(s), \Delta H = -90 \text{ kJ}$
- ٣) $C(s) + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO(g) + 110 \text{ kJ}$
- ٤) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO(g) - 180 \text{ kJ}$

(تجريبي ٢١)

٣٢ أي تفاعل من التفاعلات التالية يُعبر عن مخطط الطاقة الذي أمامك؟



- ١) $A + B \longrightarrow C + 50 \text{ kJ}$
- ٢) $A + B + 50 \text{ kJ} \longrightarrow C$
- ٣) $A + B - 50 \text{ kJ} \longrightarrow C$
- ٤) $A + B \longrightarrow C, \Delta H = -50 \text{ kJ}$

٣٣ من المعادلة الحرارية التالية: $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(v), \Delta H = +44 \text{ kJ/mol}$

(مصر ١٩)

نستنتج أن

- ١) المحتوى الحراري لبخار الماء = المحتوى الحراري للماء السائل.
- ٢) المحتوى الحراري لبخار الماء > المحتوى الحراري للماء السائل.
- ٣) المحتوى الحراري لبخار الماء نصف المحتوى الحراري للماء السائل.
- ٤) المحتوى الحراري لبخار الماء < المحتوى الحراري للماء السائل.

1

الفصل

الباب الرابع

٢٤ من المعادلة التالية: $2C(s) + 2H_2(g) + 52.3 \text{ kJ} \rightarrow C_2H_4(g)$

نستنتج أن

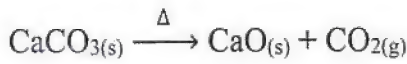
١ النظام يفقد حرارة.

٢ الحرارة تنتقل من الوسط المحيط إلى النظام.

٣ الحرارة تنتقل من النظام إلى الوسط المحيط.

٤ الوسط المحيط يكتسب حرارة.

(مصر ١٩)



(مصر ٢٠)

٢٥ في معادلة انحلال كربونات الكالسيوم الآتية:

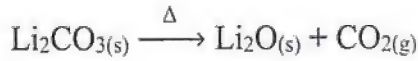
أي مما يلي يعد صحيحاً؟

١ انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام، ($\Delta H = +$)

٢ انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط، ($\Delta H = -$)

٣ انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط، ($\Delta H = +$)

٤ انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام، ($\Delta H = -$)



(مصر ٢٠)

٢٦ في معادلة انحلال كربونات الليثيوم حرارياً:

أي مما يلي يعد صحيحاً؟

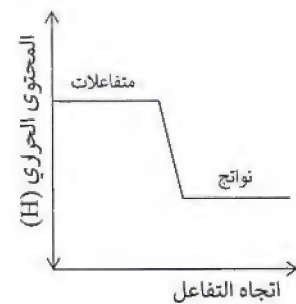
١ المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات، ($\Delta H = +$)

٢ المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات، ($\Delta H = +$)

٣ المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات، ($\Delta H = -$)

٤ المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات، ($\Delta H = -$)

(مصر ١٩)



٢٧ في الشكل المقابل، أي مما يلي يعتبر صحيحاً؟

١ مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات < مجموع المحتوى الحراري للنواتج.

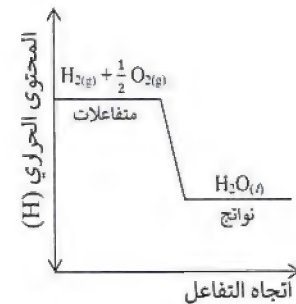
٢ مجموع المحتوى الحراري للنواتج < مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.

٣ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات =

الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط في النواتج.

٤ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات <

الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط في النواتج.



(تجربي ١٩)

٢٨ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التغير الحراري لأحد التفاعلات،

أي مما يلي يصف التغير الحراري لهذا التفاعل وصفاً صحيحاً؟

١ (H) للنواتج أكبر من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.

٢ (H) للمتفاعلات أكبر من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) موجبة.

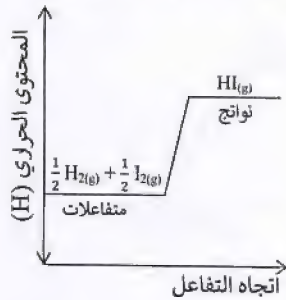
٣ (H) للمتفاعلات أقل من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) سالبة.

٤ (H) للنواتج أقل من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.



الدرس (2)

٢٩ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التغير الحراري لأحد التفاعلات ، أي مما يلي يصف التغير الحراري المصاحب



(تجريبي ١٩)

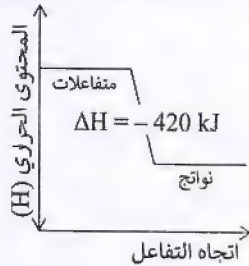
للتفاعل الذي يعبر عن هذا المخطط ؟

- ① (H) للنواتج أكبر من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.
- ② (H) للنواتج أقل من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.
- ③ (H) للمتفاعلات أقل من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) سالبة.
- ④ (H) للمتفاعلات أكبر من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) موجبة.

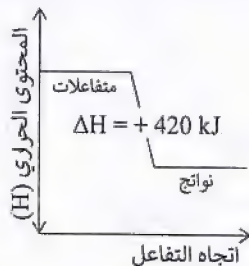
٣٠ التفاعل الآتي يمثل انحلال كبريتات الحديد II : $2\text{FeSO}_4(\text{s}) + 420 \text{ kJ} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$

(مصر ١٩)

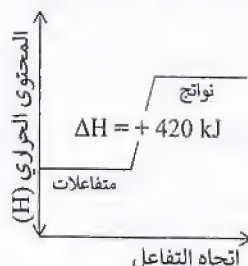
أي من الأشكال الآتية يمثل التفاعل السابق ؟



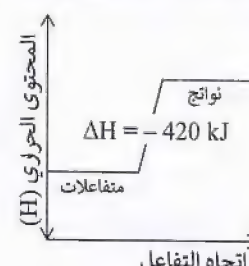
⑤



④



③



①

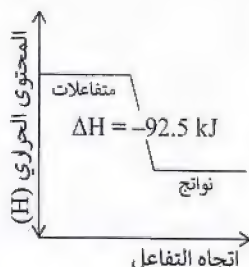
٣١ تفاعل 1g من الهيدروجين كما في التفاعل التالي: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + 185 \text{ kJ}$ [H = 1]

(تجريبي ٢١)

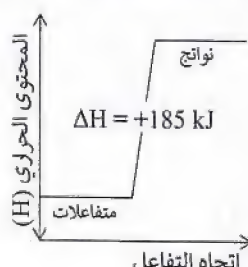
فيكون مخطط الطاقة المعبر عن هذا التفاعل هو



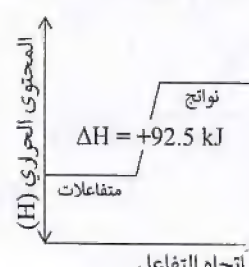
⑤



④



③



①

٣٢ في أي من المخططات التالية تكون كمية الطاقة المنطلقة أكبر ما يمكن ؟

(تجريبي ١٩)



⑤



④



③

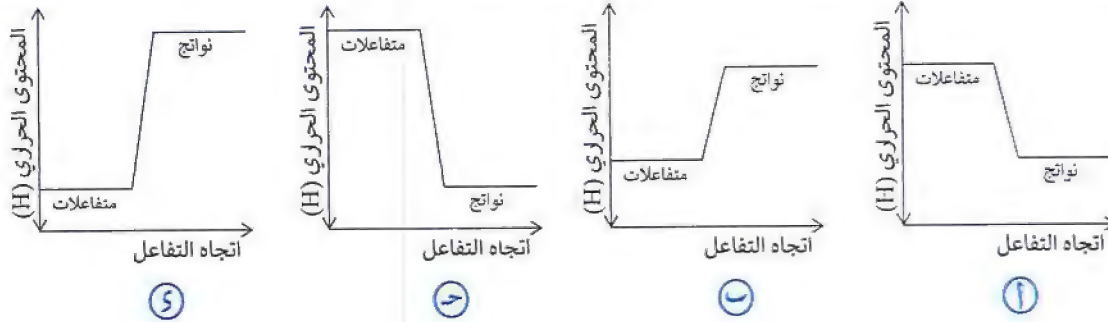


①

الباب الرابع الفصل 1

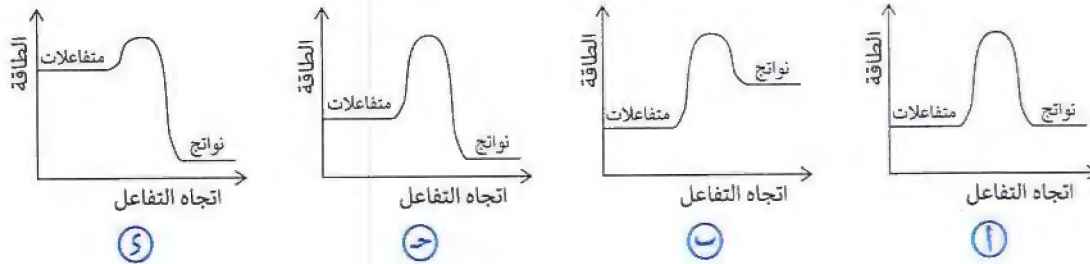
(تجربي ١٩)

٤٣ في أي من المخططات التالية تكون كمية الطاقة الممتصة أقل ما يمكن ؟

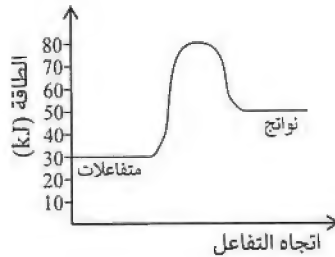


طاقة الرابطة

٤٤ أي من مخططات الطاقة التالية صحيح لتفاعل انفجار الديناميت ؟



٤٥ من المخطط المقابل : ما قيمة ΔH ، وما نوع التفاعل ؟



١ -20 kJ / طارد.

٢ -20 kJ / ماص.

٣ $+20 \text{ kJ}$ / طارد.

٤ $+20 \text{ kJ}$ / ماص.

٤٦ من المخطط المقابل :

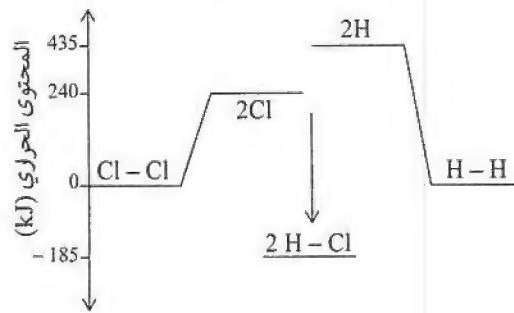
ما قيمة المحتوى الحراري لكلوريد الهيدروجين ؟

١ $+245 \text{ kJ/mol}$

٢ -92.5 kJ/mol

٣ -490 kJ/mol

٤ $+490 \text{ kJ/mol}$



(تجربي ٢٠)

٤٧ بالنسبة للتفاعل: $2\text{H}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)}$ ، فإن

١ $0 < \Delta H$ ، طارد للحرارة.

٢ $0 < \Delta H$ ، ماص للحرارة.

٣ $0 > \Delta H$ ، طارد للحرارة.

٤ $0 > \Delta H$ ، ماص للحرارة.



الدرس (2)

٤٨ يعتبر التفاعل: $\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Cl}_{(g)}$ عملية

- Ⓐ طاردة للحرارة مصاحبة لكسر روابط.
- Ⓑ طاردة للحرارة مصاحبة لتكوين روابط.
- Ⓒ ماصة للحرارة مصاحبة لكسر روابط.
- Ⓓ ماصة للحرارة مصاحبة لتكوين روابط.

٤٩ من خلال التفاعل التالي: $\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightarrow 2\text{XY}_{(g)}$

فإذا كانت الرابطة (X-X) والرابطة (Y-Y) ضعيفة والرابطة (X-Y) قوية أي العبارات التالية صحيحة؟

- Ⓐ التفاعل طارد والمحتوى الحراري للنواتج أكبر من المتفاعلات.
- Ⓑ التفاعل طارد والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من النواتج.
- Ⓒ التفاعل ماص والمحتوى الحراري للنواتج أكبر من المتفاعلات.
- Ⓓ التفاعل ماص والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من النواتج.

٥٠ في هذا التفاعل: $\text{AB} + \text{CD} \rightarrow \text{AD} + \text{CB}$

تمتص الطاقة عند

- Ⓐ تكوين الرابطة A - D وكسر الرابطة C - D
- Ⓑ تكوين الرابطة C - B وكسر الرابطة A - B
- Ⓒ كسر الرابطة A - B وكسر الرابطة C - D
- Ⓓ تكوين الرابطة A - D وتكوين الرابطة B - C

٥١ المعادلة التالية تعبر عن تفاعل تكوين فلوريد الهيدروجين: $\text{H}_{2(g)} + \text{F}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HF}_{(g)}, \Delta H = -534.7 \text{ kJ}$

(تجريبي ١٩)

فإن المحتوى الحراري لمركب فلوريد الهيدروجين هو

- Ⓐ -267.35 kJ/mol
- Ⓑ $+534.7 \text{ kJ/mol}$
- Ⓒ $+267.35 \text{ kJ/mol}$
- Ⓓ -534.7 kJ/mol

$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}, \Delta H = -92 \text{ kJ}$

(مصري ١٩)

٥٢ في المعادلة التالية:

فإن الإنثالبي المولاري للنشادر يساوي

- Ⓐ $+46 \text{ kJ/mol}$
- Ⓑ -46 kJ/mol
- Ⓒ $+92 \text{ kJ/mol}$
- Ⓓ -92 kJ/mol

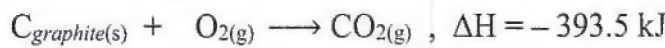
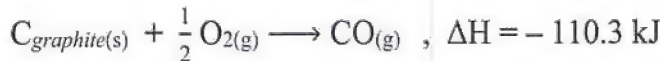


(تجريبي ١٩)

٥٣ في المعادلات التالية :

نستنتج أن

- ① المحتوى الحراري لكل من HI ، HF = صفر.
 ② المحتوى الحراري لـ HI > المحتوى الحراري لـ HF
 ③ المحتوى الحراري لـ HI < المحتوى الحراري لـ HF
 ④ المحتوى الحراري لـ HI = المحتوى الحراري لـ HF



(تجريبي ٢٠)

٥٤ في المعادلات التالية :

نستنتج أن

- ① الإنثالبي المولاري لكل من CO ، CO_2 = صفر.
 ② الإنثالبي المولاري لـ CO_2 > الإنثالبي المولاري لـ CO
 ③ الإنثالبي المولاري لـ CO_2 < الإنثالبي المولاري لـ CO
 ④ الإنثالبي المولاري لـ CO_2 = الإنثالبي المولاري لـ CO



فإذا كانت طاقة الروابط كما بالجدول الموضح:

الرابط	H - H	Br - Br	H - Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	436	190	362

(تجريبي ٢١)

فإن التغير في المحتوى الحراري للتفاعل تكون

- ① +198 kJ
 ② -198 kJ
 ③ +98 kJ
 ④ -98 kJ

٥٦ بالاستعانة بقيم طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل:

الرابط	C - C	C = C	C \equiv C	C - H	H - H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	347	619	812	413	435

الطاقة اللازمة لكسر الروابط في مول واحد من الأسيتيلين C_2H_2 تساوي

- ① 1173 kJ/mol
 ② 1638 kJ/mol
 ③ 1445 kJ/mol
 ④ 1682 kJ/mol



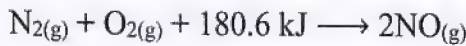
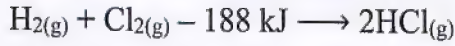
الدرس (2)

٢ اجب عن المسائل التالية:

المحتوى الحراري

١ من خلال دراستك للتفاعلات التالية، أجب عما يلي:

(الحراري الأزهر ١٩)



١) وضع بالرسم مخطط الطاقة لكلا من التفاعلين.

٢) ما نوع التفاعل الذي يمثله كل مخطط؟ مع التعليل.

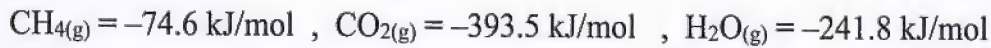
٣) ما قيمة المحتوى الحراري لكلاً من غاز كلوريد الهيدروجين وغاز أكسيد النيتريك؟

($\text{HCl} = -94 \text{ kJ/mol}$, $\text{NO} = +90.3 \text{ kJ/mol}$)

٢ احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :

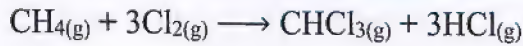


علماً بأن المحتوى الحراري القياسي هو :

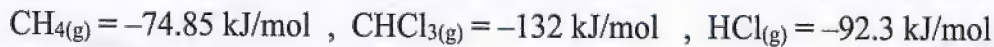


(- 802.5 kJ)

٣ احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



علماً بأن المحتوى الحراري القياسي هو :



(- 334.05 kJ)

٤ احسب المحتوى الحراري لأكسيد الخارصين من التفاعل التالي:



(-348 kJ/mol)

(الحراري ٢٠) [N = 14 , O = 16]

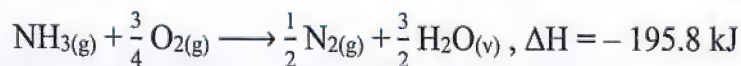
٥ احسب كمية الطاقة المنطلقة الناتجة عن تكوين $1.26 \times 10^4 \text{ g}$ (NO_2)



طبقاً للتفاعل التالي :

(15695.22 kJ)

٦ احسب المحتوى الحراري لغاز النشادر من التفاعل التالي :



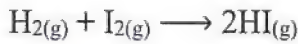
علماً بأن المحتوى الحراري لبخار الماء يساوي -241.82 kJ/mol

(-166.93 kJ/mol)

٧ الجدول التالي يوضح متوسط الطاقة لبعض الروابط الكيميائية مقدرة بوحدة kJ/mol

الرابطة	H - H	H - I	I - I
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	436	295	149

احسب التغير الحراري (ΔH) للتفاعل الآتي :
هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ مع تفسير إشارة (ΔH) الناتجة.



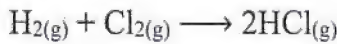
(تجريبي ١٩)

(-5 kJ)

٨ بالاستعانة بقيمة طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل :

الرابطة	H - H	Cl - Cl	H - Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	432	240	430

احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :
ثم حدد نوع التفاعل (طارد - ماص)



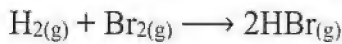
(مصر ١٩)

(-188 kJ)

٩ بالاستعانة بقيمة طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل :

الرابطة	H - H	Br - Br	H - Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	435	193	366

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

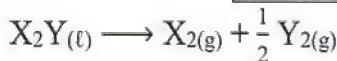


(-104 kJ)

١٠ بالاستعانة بقيمة طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل :

الرابطة	X - Y	Y = Y	X - X
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	467	498	432

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

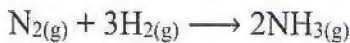


(مصر ١٩)

(+253 kJ/mol)

ثم حدد نوع التغير في المحتوى الحراري (طارد - ماص)

١١ احسب ΔH للتفاعل التالي ثم استنتج نوع هذا التفاعل :



الرابطة	H - H	N - H	N \equiv N
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	435	389	941

(-88 kJ)



الدرس ②

١٢ احسب مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :



الرابطة	C - H	Cl - Cl	C - Cl	H - Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	413	240	326	430

(- 412 kJ)

١٣ احسب ΔH للتفاعل التالي :

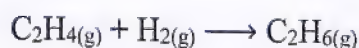


علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	N - H	F - F	N - F	H - F
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	389	159	272	569

(-879 kJ)

١٤ احسب ΔH للتفاعل التالي :



علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	C = C	C - H	H - H	C - C
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	619	413	435	347

(-119 kJ/mol)

١٥ احسب ΔH للتفاعل التالي :

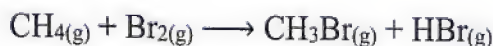


علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	O - H	C = O	O = O	C - H	C \equiv C
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	467	803	498	413	835

(- 1240 kJ)

١٦ احسب ΔH للتفاعل التالي :

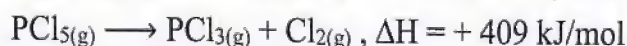


علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	C - H	Br - Br	C - Br	H - Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	413	193	276	366

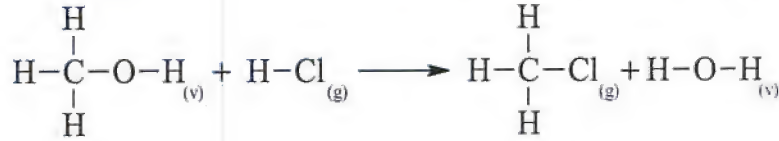
(-36 kJ/mol)

١٧ إذا علمت أن $(\text{P} - \text{Cl}) = 326 \text{ kJ/mol}$ ، احسب كمية الطاقة الناتجة عن تكوين الروابط في التفاعل التالي :



(+243 kJ/mol)

١٨ احسب مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :



علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	O - H	C - O	H - Cl	C - Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	463	335	430	498

(-196 kJ/mol)

١٩ في التفاعل التالي : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$, $\Delta H = -185 \text{ kJ}$

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

إذا كانت طاقة الرابطة (H - Cl) = 430 kJ/mol ، طاقة الرابطة (Cl - Cl) = 240 kJ/mol ،
احسب طاقة الرابطة (H - H)

(435 kJ/mol)

٢٠ في التفاعل التالي : $4\text{NH}_3(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{v})$, $\Delta H = -1288 \text{ kJ}$

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

الرابطة	N - H	N \equiv N	O - H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	389	941	463

احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (O = O) في جزيء الأكسجين.

(494 kJ/mol)

٢١ في التفاعل التالي : $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v})$, $\Delta H = -577 \text{ kJ}$

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

الرابطة	N - H	O = O	N \equiv N	O - H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	391	495	941	463

احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (N - N) في جزيء الهيدرازين.

(تجريبى ١٩)

(157 kJ/mol)

٢٢ في التفاعل التالي : $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H = -92 \text{ kJ}$

إذا كانت طاقة الرابطة (N - H) = 386 kJ/mol ، طاقة الرابطة (H - H) = 436 kJ/mol ،

احسب طاقة الرابطة (N \equiv N)

(تجريبى ١٩)

(916 kJ/mol)



الدرس ②

٢٣ من التفاعل التالي : $\text{NH}_{3(g)} + 3\text{F}_{2(g)} \longrightarrow \text{NF}_{3(g)} + 3\text{HF}_{(l)}$, $\Delta H = -900 \text{ kJ}$

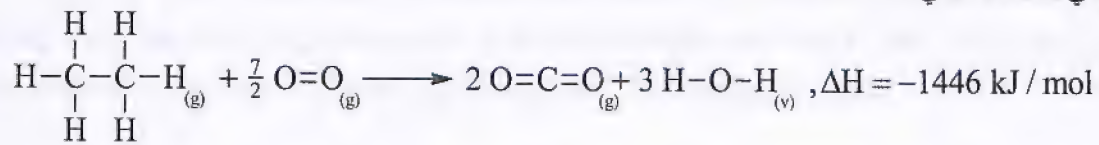
(مصر ٢٠)

احسب طاقة الرابطة (F - F) ، علماً بأن طاقة الروابط بوحدة kJ/mol

الرابطة	H - F	N - H	N - F
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	565	390	283

(158 kJ/mol)

٢٤ في التفاعل التالي :



باستخدام طاقة الروابط بالجدول التالي (مقدرة kJ/mol)

الرابطة	O = O	O - H	C = O	C - H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	498	467	803	413

(تجزيي ٢٠)

(347 kJ/mol)

أوجد قيمة طاقة الرابطة (C - C)

[S = 32 , F = 19]

٢٥ في التفاعل التالي : $\text{S}_{(s)} + 2\text{F}_{2(g)} \longrightarrow \text{SF}_{4(g)}$

(مصر ٢٠)

إذا كانت الطاقة المنطلقة من التفاعل 780 kJ ، ومتوسط طاقة الرابطة (F - F) 160 kJ/mol

(275 kJ)

١ احسب طاقة الرابطة (S - F) ؟

(390 kJ)

٢ احسب الطاقة المنطلقة نتيجة لتكون 54 g من SF_4

٣ اجب عن الأسئلة التالية :

١ المعادلة الآتية تعبر عن اتحاد الألومنيوم مع غاز الكلور :



(مصر ١٩)

استنتج المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن اتحاد 4 مول من الألومنيوم مع وفرة من غاز الكلور.

٢ باستخدام المعادلة التالية : $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} + 51.9 \text{ kJ} \longrightarrow 2\text{HI}_{(g)}$

(مصر ١٩)

عبر عن التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية تكون فيها ΔH مقدرة بوحدة kJ/mol

أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ تتساوى قيمة ΔH مع قيمة Δq_p عندما يكون

$\Delta H = 0$ (ب)

$\Delta H = 1$ (أ)

$\Delta q_p = 1$ (س)

$n = 1$ (ح)

٢ في الذوبان الطارد للحرارة تكون قيمة أكبر ما يمكن.

ΔH_2 (ب)

ΔH_1 (أ)

$\Delta H_1 + \Delta H_2$ (س)

ΔH_3 (ح)

٣ تسمى عملية الإذابة بالإماهة إذا كان المذيب المستخدم هو

الزيت. (ب)

البنزين. (أ)

الماء. (س)

الكحول. (ح)

٤ عملية الإماهة

ماصة للحرارة فقط. (ب)

طاردة للحرارة فقط. (أ)

لا يصاحبها تغير حراري. (س)

قد تكون طاردة وقد تكون ماصة للحرارة. (ح)

٥ عملية التخفيف يصاحبها

امتصاص طاقة فقط. (ب)

انطلاق طاقة فقط. (أ)

ثبات حراري. (س)

انطلاق أو امتصاص طاقة. (ح)

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند إذابة مول من المذاب في قدر معين من المذيب للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية.

٢ ذوبان ينتج عنه زيادة درجة حرارة المحلول.

٣ ذوبان ينتج عنه انخفاض درجة حرارة المحلول.

٤ عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب.

٥ عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذاب.

٦ عملية طاردة للحرارة نتيجة لانطلاق طاقة عند ارتباط جسيمات المذيب بجزيئات المذاب.

٧ ارتباط الأيونات المفككة بالماء.

٨ التغير الحراري الناتج عن ذوبان مول من المذاب لتكوين لتر من المحلول.

٩ كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة لكل مول من المذاب عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل بشرط أن يكون في حالته القياسية.

٣ علل لما يأتي :

- ١ يصاحب عملية الذوبان تغير حراري.
- ٢ • يعتبر ذوبان يوديد البوتاسيوم في الماء ماص للحرارة.
- يعتبر ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.
- ٣ • يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
- ٤ عند حدوث عملية التخفيف تزداد كمية المذيب وينتج عن ذلك زيادة في قيمة (ΔH)

٤ فكر واستنتج :

- ١ متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل وحرارة الاحتراق.
- ٢ لماذا تمر عملية التخفيف بعمليتين متعاكستين ؟
- ٣ لماذا يستخدم سكان الصحراء نترات الأمونيوم في تبريد مياه الشرب ؟
- ٤ ما الفرق بين الظروف القياسية ومعدل الضغط ودرجة الحرارة (STP) ؟

٥ ما معنى قولنا ان ... ؟

- ١ ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
- ٢ ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.
- ٣ حرارة ذوبان بروميد الليثيوم تساوي -49 kJ/mol
- ٤ حرارة الذوبان المولارية لحمض الكبريتيك تساوي -71.06 kJ/mol
- ٥ طاقة إماهة أيونات الفضة تساوي -510 kJ/mol
- ٦ حرارة التخفيف القياسية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم -4.5 kJ/mol

(تجريبي الأزهر ١٩)

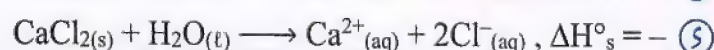
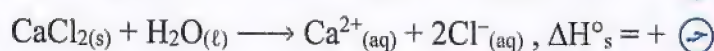
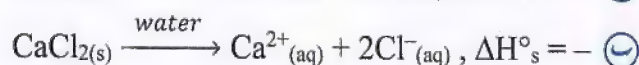
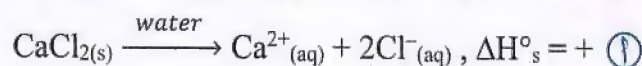


اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

حرارة الذوبان

١ عند إذابة كلوريد الكالسيوم في الماء ترتفع درجة حرارة المحلول،

ما المعادلة الصحيحة المعبرة عن إذابة كلوريد الكالسيوم؟



٢ تتكون حرارة الذوبان المولارية عندما يذوب 0.5 mol من مادة في محلول حجمه

Ⓐ 500 mL

Ⓑ 1000 mL

Ⓒ 1500 mL

Ⓓ 2000 mL

٣ عند إضافة 63 g من حمض النيتريك إلى كمية من الماء ثم أكمل المحلول إلى 1000 mL

[H = 1 , N = 14 , O = 16]

تسمى الطاقة المنطلقة

(مصر ٢٠)

Ⓐ حرارة الذوبان المولارية.

Ⓑ حرارة التكوين القياسية.

Ⓒ حرارة الذوبان القياسية.

Ⓓ حرارة الاحتراق القياسية.

٤ إذا كانت طاقة تفكك هيدروكسيد الصوديوم في الماء هي 70 kJ وأن طاقة الإماهة هي 350 kJ

(تجريبي ١٩)

وطاقة تفكك جزيئات الماء هي 100 kJ، فإن الذوبان يكون

Ⓐ طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 320 kJ

Ⓑ طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 180 kJ

Ⓒ ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 180 kJ

Ⓓ ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 320 kJ

٥ إذا كانت طاقة تفكك نترات الأمونيوم في الماء هي 150 kJ وأن طاقة الإماهة هي 120 kJ

(تجريبي ١٩)

وطاقة تفكك جزيئات الماء هي 100 kJ، فإن الذوبان يكون

① ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 130 kJ

② طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 130 kJ

③ طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 170 kJ

④ ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 170 kJ

٦ عند إذابة 4.9 g من حمض الكبريتيك في 500 mL من الماء فارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 40°C

(مصر ٢٠)

تكون كمية الحرارة التي اكتسبها الماء هي

① 418 J

② 4180 J

③ 418000 J

④ 41800 J

٧ أنيب 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء لعمل محلول حجمه 1 L

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

فتغيرت درجة حرارة الماء بمقدار 24.42 °C

(تجريبي ١٩)

فإن حرارة الذوبان المولارية هي

① - 102.075 kJ/mol

② + 102.075 kJ/mol

③ - 51.037 kJ/mol

④ + 51.037 kJ/mol

٨ أراد أحد الطلاب عمل محلول حجمه 1 L من هيدروكسيد البوتاسيوم بإذابة 28 g منه في الماء

[K = 39 , O = 16 , H = 1]

فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 6.89 °C

(تجريبي ١٩)

فإن حرارة الذوبان المولارية لهيدروكسيد البوتاسيوم تساوي

① - 57.6 kJ/mol

② + 28.8 kJ/mol

③ - 28.8 kJ/mol

④ + 57.6 kJ/mol

٩ أذيب مول من نترات البوتاسيوم في كمية من سائل ليصبح حجم المحلول لترًا فانخفضت درجة الحرارة بمقدار 4°C

(مصر ٢٠)

إذا علمت أن كمية الطاقة الممتصة 16720 J ، فإن الحرارة النوعية لهذا السائل تساوي

① 10 cal/g.°C

② 4.18 cal/g.°C

③ 1 cal/g.°C

④ 0.418 cal/g.°C



الدرس ①

١٠ من تفاعل ذوبان هيدروكسيد الصوديوم : $\text{NaOH}_{(s)} \xrightarrow{\text{water}} \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}, \Delta H^\circ_s = -51 \text{ kJ/mol}$

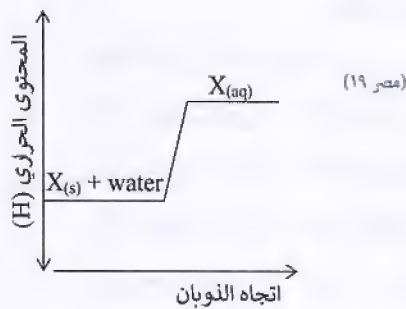
فما مقدار الطاقة المنطلقة عند ذوبان 120 g من هيدروكسيد الصوديوم ؟ [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

١) 40 kJ

٢) 51 kJ

٣) 6120 kJ

٤) 153 kJ



١١ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن ذوبان مادة ما ،

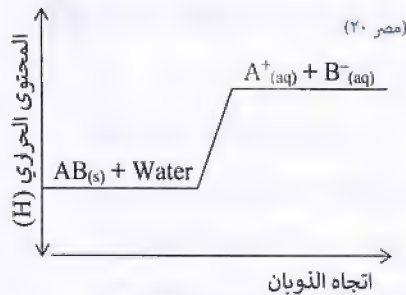
أي مما يلي يعبر تعبيراً صحيحاً عن هذا الذوبان ؟

١) $\Delta H_3 < \Delta H_2 + \Delta H_1$

٢) $\Delta H_3 > \Delta H_2 + \Delta H_1$

٣) $\Delta H_2 < \Delta H_3 + \Delta H_1$

٤) $\Delta H_1 > \Delta H_3 + \Delta H_2$



١٢ بالاستعانة بمخطط الطاقة التالي ، أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

١) $\Delta H_3 + \Delta H_2 < \Delta H_1$

٢) $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

٣) $\Delta H_1 + \Delta H_3 < \Delta H_2$

٤) $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3$

١٣ من التفاعل التالي : $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} \xrightarrow{\text{Water}} \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}, \Delta H^\circ_s = +176.1 \text{ kJ/mol}$

(مصر ١٩)

المعادلة الحرارية السابقة تعبر عن ذوبان

١) طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

٢) طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

٣) ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

٤) ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

١٤ من التفاعل التالي : $\text{HCl}_{(g)} \xrightarrow{\text{Water}} \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}, \Delta H^\circ_s = -83.6 \text{ kJ/mol}$

(مصر ١٩)

المعادلة الحرارية السابقة تعبر عن ذوبان

١) طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

٢) ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

٣) طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

٤) ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

(تجريبي ٢٠)

١٥ في حرارة الذوبان تكون

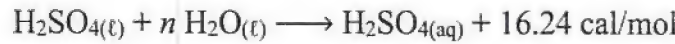
$$\Delta H_1 < 0, \Delta H_2 < 0, \Delta H_3 > 0 \quad \text{أ}$$

$$\Delta H_1 < 0, \Delta H_2 > 0, \Delta H_3 < 0 \quad \text{ب}$$

$$\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 < 0, \Delta H_3 < 0 \quad \text{ج}$$

$$\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 > 0, \Delta H_3 < 0 \quad \text{د}$$

١٦ المعادلة التالية تعبر عن إذابة مول من حمض الكبريتيك في كمية معينة من الماء :



(مصر ٢٠)

فإن الذوبان السابق يعتبر

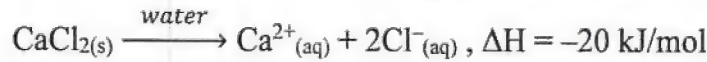
$$\text{أ} \quad \text{ماص للحرارة ، } \Delta H \text{ سالبة.}$$

$$\text{ب} \quad \text{ماص للحرارة ، } \Delta H \text{ موجبة.}$$

$$\text{ج} \quad \text{طارد للحرارة ، } \Delta H \text{ سالبة.}$$

$$\text{د} \quad \text{طارد للحرارة ، } \Delta H \text{ موجبة.}$$

١٧ المعادلة التالية تمثل ذوبان كلوريد الكالسيوم في الماء :



(مصر ٢٠)

فعند حدوث الذوبان تكون

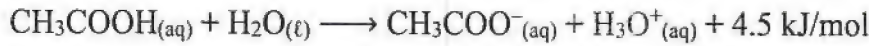
$$\text{أ} \quad \text{طاقة فصل أيونات الملح أكبر من مجموع طاقتي الإماهة وفصل جزيئات الماء.}$$

$$\text{ب} \quad \text{طاقة الإماهة أقل من مجموع طاقتي فصل جزيئات الماء وطاقة فصل الملح.}$$

$$\text{ج} \quad \text{طاقة فصل جزيئات الماء أكبر من مجموع طاقتي الإماهة وفصل أيونات الملح.}$$

$$\text{د} \quad \text{طاقة الإماهة أكبر من مجموع طاقتي فصل جزيئات الماء وطاقة فصل أيونات الملح.}$$

١٨ في التفاعل الآتي :



(مصر ١٩)

يعتبر هذا النوع من التغيرات الحرارية مثلاً للتغيرات

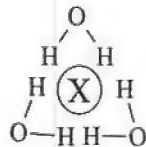
$$\text{أ} \quad \text{الفيزيائية للذوبان.}$$

$$\text{ب} \quad \text{الكيميائية للذوبان.}$$

$$\text{ج} \quad \text{الكيميائية للتخفيف.}$$

$$\text{د} \quad \text{الفيزيائية للتخفيف.}$$

١٩ أدق وصف لهذه العملية الموضحة بالرسم هي



$$\text{أ} \quad \text{إذابة الكاتيون X}$$

$$\text{ب} \quad \text{إذابة الأنيون X}$$

$$\text{ج} \quad \text{إماهة الكاتيون X}$$

$$\text{د} \quad \text{إماهة الأنيون X}$$



الدرس ①

٢٠ من التفاعل التالي: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) + n\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$, $\Delta H^\circ = +25 \text{ kJ/mol}$

فإن قيمة ΔH° للتفاعل السابق تعبر عن حرارة

أ ذوبان.

ب تخفيف.

ج احتراق.

د تكوين.

٢١ عند إضافة كمية قليلة من حمض الكبريتيك المركز إلى كأس به كمية من الماء، ارتفعت درجة حرارة الماء،

(تجريبي ١٩)

ويرجع سبب هذه الزيادة إلى أن

أ طاقة إبعاد الأيونات أكبر من طاقة الارتباط.

ب طاقة فصل المذاب والمذيب أكبر من طاقة الإماهة.

ج طاقة إبعاد الأيونات أقل من طاقة الارتباط.

د طاقة فصل المذاب والمذيب أقل من طاقة الإماهة.

حرارة التخفيف

٢٢ عند إذابة قطعة من الصودا الكاوية في الماء لعمل محلول هيدروكسيد صوديوم انطلقت كمية من الحرارة،

(تجريبي ١٩)

وعند زيادة كمية الماء زادت الطاقة المنطلقة ويرجع السبب في هذه الزيادة إلى أن

أ طاقة إبعاد الأيونات أقل من طاقة الارتباط.

ب طاقة إبعاد الأيونات أكبر من طاقة الارتباط.

ج طاقة فصل المذاب والمذيب أكبر من طاقة الإماهة.

د طاقة فصل المذاب والمذيب أقل من طاقة الإماهة.

٢٣ أضيف كمية من الماء إلى المادة (X) فارتفعت درجة حرارة المحلول الناتج،

وعند زيادة كمية من الماء انخفضت درجة حرارة المحلول فإن

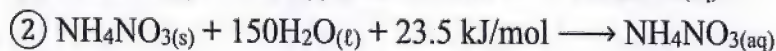
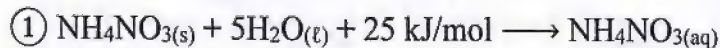
أ حرارة الذوبان طاردة للحرارة، وحرارة التخفيف طاردة للحرارة.

ب حرارة الذوبان ماصة للحرارة، وحرارة التخفيف ماصة للحرارة.

ج حرارة الذوبان طاردة للحرارة، وحرارة التخفيف ماصة للحرارة.

د حرارة الذوبان ماصة للحرارة، وحرارة التخفيف طاردة للحرارة.

٢٤ في المعادلتين التاليتين :



(تجريبي ٢٠)

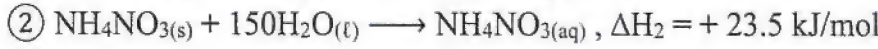
أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

أ المعادلة ① والمعادلة ② يمثلان حرارة التخفيف.

ب المعادلة ① والمعادلة ② يمثلان حرارة الذوبان.

ج المعادلة ① تمثل حرارة الذوبان والمعادلة ② تمثل حرارة التخفيف.

د المعادلة ① تمثل حرارة التخفيف والمعادلة ② تمثل حرارة الذوبان.



٢٥ في المعادلتين التاليتين :

أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

① حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي (ΔH_2)

② حرارة الذوبان تساوي (ΔH_2) ، حرارة التخفيف تساوي (ΔH_1)

③ حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي $(\Delta H_2 - \Delta H_1)$

④ حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي $(\Delta H_2 + \Delta H_1)$

٢٦ عند إضافة 10 mol من الماء إلى 1 mol من HCl تنتج طاقة مقدارها 69.49 kJ

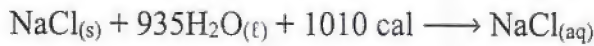
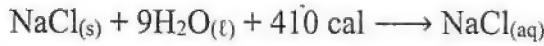
بينما عند إضافة 40 mol من الماء إلى 1 mol من HCl تنتج طاقة مقدارها 73.02 kJ

ما التغير الحراري الناتج عن عملية التخفيف ؟

① + 3.53 kJ/mol ② - 3.53 kJ/mol

③ + 73.02 kJ/mol ④ - 73.02 kJ/mol

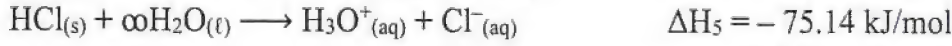
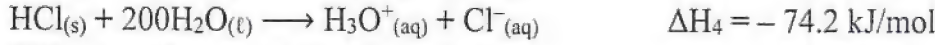
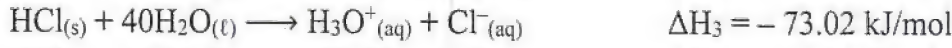
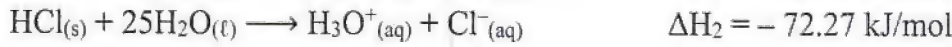
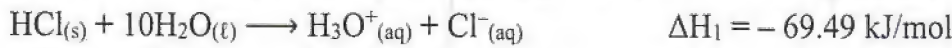
٢٧ ما التغير الحراري الناتج عن تخفيف محلول كلوريد الصوديوم تبعاً للتفاعلين التاليين ؟



① + 600 J ② - 600 J

③ + 2.508 kJ ④ - 2.508 kJ

٢٨ عند إذابة 1 mol من غاز HCl في كميات مختلفة من الماء ، فإن حرارة الذوبان تنتج كما في المعادلات التالية :



فإن حرارة تخفيف كلوريد الهيدروجين تساوي

① - 75.14 kJ/mol ② - 69.49 kJ/mol

③ - 4.71 kJ/mol ④ - 5.65 kJ/mol

٢٩ يبين الجدول التالي مراحل تخفيف محلول مائي لملح (X) :

مرحلة التخفيف	تركيز المحلول	التغير الحراري (ΔH°_s)
①	1 mol (X) + 20 mol H_2O	- 45 kJ
②	1 mol (X) + 50 mol H_2O	- 76 kJ
③	1 mol (X) + 200 mol H_2O	- 79 kJ
④	1 mol (X) + ∞ mol H_2O	- 81 kJ

في ضوء بيانات الجدول السابق ، فإن حرارة التخفيف القياسية تساوي

① - 81 kJ/mol ② - 79 kJ/mol

③ - 45 kJ/mol ④ - 36 kJ/mol



الدرس ①

٢ مسائل متنوعة :

حرارة الذوبان

١ الجدول التالي يوضح درجات حرارة محاليل معينة ($T_1^{\circ}\text{C}$) ودرجات حرارتها بعد إضافة بعض المركبات الصلبة إليها ($T_2^{\circ}\text{C}$) ، ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة التالية :

رقم التجربة	المركب الصلب	$T_1^{\circ}\text{C}$	المحلول	$T_2^{\circ}\text{C}$
①	A	26	X	41
②	B	26	Y	18
③	C	24	Z	53
④	D	25	M	22
⑤	E	26	W	26

١ في أي التجارب لم يحدث تفاعل كيميائي ؟ فسر سبب اختيارك.

٢ في أي التجارب تتكون مركبات أكثر ثباتاً ؟

٣ اختر من التجارب الخمسة ما يأتي :

① تجربتان بهما تفاعلات طاردة للحرارة.

② تجربتان بهما تفاعلات ماصة للحرارة.

٢ عند إذابة كتلة من نترات الأمونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول إلى $\frac{1}{2}$ L

انخفضت درجة الحرارة بمقدار 3°C ، احسب كمية الحرارة الممتصة.

(- 6270 J)

٣ احسب كمية الحرارة الممتصة عند إذابة (80 g) من نترات الأمونيوم NH_4NO_3 في كمية من الماء لتكوين لتر

من المحلول علماً بأن درجة الحرارة الابتدائية 20°C وأصبحت 14°C

[N = 14 , O = 16 , H = 1]

ثم أجب عن الأسئلة التالية :

١ هل الذوبان طارد أم ماص ؟ مع ذكر السبب ؟

٢ هل يمكن اعتبار هذا التغير الحراري معبراً عن حرارة الذوبان المولارية أم لا ؟

(- 25080 J)

٤ عند إذابة 166 g من يوديد البوتاسيوم في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول انخفضت درجة الحرارة

من 26°C إلى 18°C [I = 127 , K = 39] (تجريبي الأزهر ١٩)

١ هل هذا الذوبان ماص للحرارة أم طارد للحرارة ؟ مع التعليل.

(- 33440 J/mol)

٢ احسب التغير في المحتوى الحراري لعملية الذوبان.

٣ هل يُعبر مقدار التغير الحراري لهذه العملية عن حرارة الذوبان المولارية ؟ مع التفسير.

2

الفصل

الباب الرابع

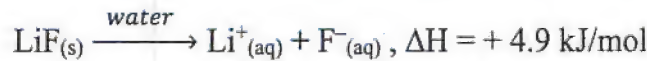
- ٥ عند إذابة 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء، لتكوين 1 L من المحلول ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 24°C احسب :
 [Na = 23 , O = 16 , H = 1]
 (+ 16720 J)
 (- 8360 J/mol)

- ٦ احسب حرارة الذوبان المولارية لكلوريد الكالسيوم CaCl₂ في الماء علماً بأن حرارة ذوبان 1.11 g منه تساوي - 0.8 kJ
 [Ca = 40 , Cl = 35.5]
 (+ 80 kJ/mol)

- ٧ احسب حرارة ذوبان 20 g من نترات الأمونيوم في الماء ، علماً بأن حرارة ذوبان نترات الأمونيوم تساوي + 5.08 kJ/mol
 [N = 14 , O = 16 , H = 1]
 (- 1.27 kJ)

- ٨ إذا أذيب 1 mol من البوتاسا الكاوية في الماء وكانت طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها 50 kJ وطاقة تفكك جزيئات المذاب عن بعضها 100 kJ وطاقة الإماهة 400 kJ احسب حرارة ذوبان البوتاسا الكاوية في الماء ، موضحاً نوع الذوبان طارد أم ماص للحرارة ، مع بيان السبب.
 (- 250 kJ/mol)

- ٩ احسب طاقة إماهة أيونات الليثيوم تبعاً للمعادلة التالية :

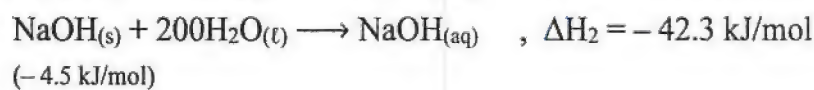


- علماً بأن طاقة الشبكة البلورية لفلوريد الليثيوم 1046 kJ/mol وطاقة إماهة أيونات الفلوريد 483 kJ/mol
 (- 558.1 kJ/mol)

حرارة التخفيف

- ١٠ عند تخفيف محلول (NaOH) من تركيز أعلى إلى تركيز أقل كانت طاقة الإبعاد 151.3 kJ/mol ، وطاقة الارتباط 155.8 kJ/mol في الظروف القياسية ، احسب حرارة التخفيف القياسية $\Delta H^\circ_{\text{dil}}$
 (- 4.5 kJ/mol)

- ١١ من التفاعلين التاليين احسب حرارة التخفيف القياسية $\Delta H^\circ_{\text{dil}}$



أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- ١ غاز البوتاجاز عبارة عن خليط من غازي
- أ الميثان والبروبان.
 ب الميثان والإيثان.
 ج الإيثان والبيوتان.
 د البروبان والبيوتان.

٢ من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حرارة

- أ الاحتراق.
 ب الانصهار.
 ج الذوبان.
 د التخفيف.

٣ المركبات الثابتة حرارياً يكون محتواها الحراري المحتوى الحراري لعناصرها الأولية.

- أ أقل من
 ب أكبر من
 ج يساوي
 د ضعف

٤ يسير التفاعل في اتجاه تكوين المركب

- أ الماص للحرارة.
 ب الأقل ثباتاً.
 ج الأكثر ثباتاً.
 د الأكبر في المحتوى الحراري.

٥ تتوقف حرارة التفاعل على

- أ طبيعة المواد المتفاعلة فقط.
 ب طبيعة المواد الناتجة فقط.
 ج خطوات التفاعل.
 د طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معاً.



الدرس ②

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- ١ عملية أكسدة سريعة للمادة مع الأكسجين ينتج عنها انطلاق طاقة في صورة ضوء وحرارة.
- ٢ كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية.
- ٣ خليط من البروبان والبيوتان.
- ٤ كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المادة من عناصرها الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.
- ٥ حرارة التفاعل مقدار ثابت في الظروف القياسية سواء تم التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات.

٣ علل لما يأتي :

- ١ احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ داخل جسم الكائنات الحية يعتبر من تفاعلات الاحتراق الهامة.
- ٢ الجرافيت هو الحالة القياسية للكربون.
- ٣ HCl مركب ثابت حرارياً.
- ٤ لحرارة التكوين علاقة كبيرة بثبات المركبات.
- ٥ يلجأ العلماء في كثير من الأحيان إلى استخدام طرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل.
- ٦ استخدام قانون هس في حساب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون.
- ٧ يعتبر قانون هس أحد صور القانون الأول للديناميكا الحرارية.

٤ ما معنى قولنا ان ... ؟

- ١ حرارة الاحتراق القياسية للجلوكوز تساوي -2808 kJ/mol
- ٢ حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي -393.5 kJ/mol
- ٣ تكوين مول واحد من مركب HBr ينطلق عنه طاقة حرارية مقدارها 36 kJ
- ٤ تكوين مول واحد من مركب HI يحتاج امتصاص طاقة حرارية مقدارها 26 kJ
- ٥ تفاعل تكوين مركب HI من عنصريه ماص للحرارة.

(تجزيي الأزهر ١٩)

Open Book

ثانياً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

حرارة الاحتراق

١ كل مما يأتي يعتبر من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية ما عدا

أ حرارة التعادل.

ب حرارة التكوين.

ج حرارة الانصهار.

د حرارة الترسيب.

٢ عند احتراق 1 mol من المادة في الظروف القياسية، فإن

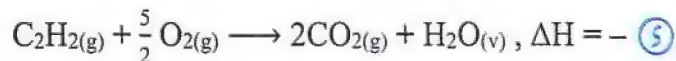
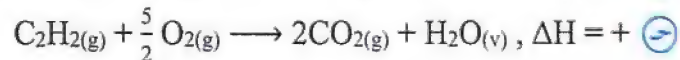
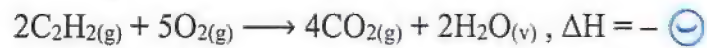
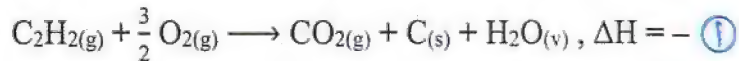
أ التغير في المحتوى الحراري ΔH° = مجموع حرارة تكوين النواتج والمتفاعلات.

ب التغير في المحتوى الحراري ΔH° = حرارة الاحتراق ΔH°_c

ج المادة المحترقة لا بد أن تكون في الحالة الغازية.

د المادة المحترقة لا بد أن تكون في الحالة العنصرية.

٣ أحد التفاعلات التالية تمثل حرارة احتراق الأسيتيلين



٤ من تفاعل احتراق البنزين التالي :



علماً بأن حرارة التكوين لكل من :

المركب	C_6H_6	CO_2	H_2O
ΔH_f° (kJ/mol)	+ 49	-393.5	-285.85

[C = 12 , O = 16]

ما حرارة احتراق 7.8 g من البنزين العطري C_6H_6 ؟

أ -3267.55 kJ

ب -326.755 kJ

ج -6535.1 kJ

د +326.755 kJ



الدرس ②

٥ إذا كانت حرارة احتراق الجرافيت (الكربون) -393.5 kJ/mol ،

[C = 12] (تجريبي الأزهر ١٩)

فإن كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 36 g منه تساوي

11.805 kJ ①

1.1805 kJ ②

1180.5 kJ ③

118.05 kJ ④

٦ من التفاعل التالي : $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v})$, $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$

(تجريبي الأزهر ١٩)

فإن كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 5 mol من الميثان تساوي

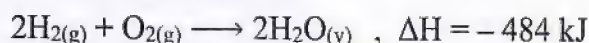
890 kJ ①

4450 kJ ②

178 kJ ③

2670 kJ ④

٧ يحترق الهيدروجين طبقاً للمعادلة التالية :



[H = 1]

ما حرارة احتراق 1 g من الهيدروجين ؟

- 242 kJ ①

- 242 kJ/mol ②

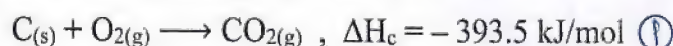
- 121 kJ ③

- 121 kJ/mol ④

٨ إذا كانت الطاقة المنطلقة من احتراق الجرافيت هي -393.5 kJ/mol

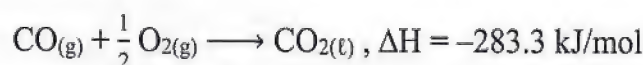
[C = 12]

ما المعادلة الصحيحة المعبرة عن احتراق 120 g من الجرافيت ؟



حرارة التكوين

٩ من التفاعل التالي :



ما اسم حرارة التفاعل السابق ΔH ؟

① حرارة تكوين CO_2 فقط.

② حرارة احتراق CO فقط.

③ حرارة تكوين CO_2 / حرارة احتراق CO

④ حرارة احتراق CO_2 / حرارة تكوين CO

2

الفصل

الباب الرابع

(القيم بين القوسين تعبر عن حرارة التكوين القياسية)

١٠ المركب الأكثر ثباتاً من المركبات التالية

XY (-350 kJ/mol) ①

KM (+320 kJ/mol) ②

ZC (-120 kcal/mol) ③

AB (+90 kcal/mol) ④

١١ من خلال الجدول التالي :

المركب	كلوريد الزئبق	أكسيد النيتريك	بروميد الصوديوم	كبريتيد الحديد II
حرارة التكوين (kJ/mol)	- 230	+ 90.29	- 361.8	- 100

أي المركبات الموضحة بالجدول أقل تطايراً؟

كلوريد الزئبق. ①

أكسيد النيتريك. ②

بروميد الصوديوم. ③

كبريتيد الحديد II ④

١٢ من المركبات الموضحة بالجدول الآتي :

المركب	HI(g)	HBr(g)	HCl(g)	HF(l)
ΔH_f° (kJ/mol)	+ 26	- 36	- 92	- 271

يعتبر مركب أكثرها ثبات تجاه التحلل الحراري.

HI(g) ①

HCl(g) ②

HF(l) ③

HBr(g) ④

(تجريبي الأزهر ١٩)

١٣ التفاعل الأول : $\text{Cu}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 2\text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CuSO}_{4(s)} + 771.4 \text{ kJ}$

التفاعل الثاني : $3\text{C}_{(s)} + 4\text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_{8(g)}, \Delta H = -104 \text{ kJ}$

فإن التفاعلين السابقين

① ماصين للحرارة ، وناتج التفاعل الأول أكثر ثباتاً.

② ماصين للحرارة ، وناتج التفاعل الثاني أكثر ثباتاً.

③ طاردين للحرارة ، وناتج التفاعل الثاني أكثر ثباتاً.

④ طاردين للحرارة ، وناتج التفاعل الأول أكثر ثباتاً.

(عصر ٢٠)



الدرس (2)

(مصدر ٢٠)

١٤ إحدى العبارات الآتية تنطبق على جميع التفاعلات الحرارية

لتكوين مركب في الظروف القياسية

- Ⓐ حرارة التكوين القياسية للمواد المتفاعلة تساوي صفر.
- Ⓑ حرارة التكوين القياسية للمركبات الناتجة تساوي صفر.
- Ⓒ حرارة التكوين القياسية تأخذ قيمة موجبة فقط.
- Ⓓ حرارة التكوين القياسية تأخذ قيمة سالبة فقط.

١٥ إذا كانت حرارة تكوين $AlCl_3$ هي -1390.8 kJ/mol ، وحرارة تكوين $NaCl$ هي -410.9 kJ/mol وإذا علمت أن :



• تفاعل اختزال كلوريد الصوديوم بواسطة الألومنيوم :



• تفاعل اختزال كلوريد الألومنيوم بواسطة الصوديوم :

أي العبارات التالية صحيحة في الظروف القياسية؟

- Ⓐ الصوديوم يختزل كلوريد الألومنيوم.
- Ⓑ الألومنيوم يختزل كلوريد الصوديوم.
- Ⓒ لا يختزل أي منهما الآخر.
- Ⓓ يمكن أن يختزل أي منهما الآخر.



١٦ من المعادلة التالية :

أي من العبارات التالية صحيحة ؟

- Ⓐ حرارة تكوين الحديد أكبر من الألومنيوم.
- Ⓑ حرارة تكوين الألومنيوم أكبر من الحديد.
- Ⓒ حرارة تكوين أكسيد الحديد III أكبر من أكسيد الألومنيوم.
- Ⓓ حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم أكبر من أكسيد الحديد III



١٧ من المعادلة التالية :

فإن حرارة تكوين كلوريد الهيدروجين

- Ⓐ تساوي محتواها الحراري وتعادل -184 kJ/mol
- Ⓑ نصف محتواها الحراري وتعادل -92 kJ/mol
- Ⓒ تساوي محتواها الحراري وتعادل -92 kJ/mol
- Ⓓ ضعف محتواها الحراري وتعادل -184 kJ/mol



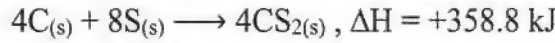
١٨ في المعادلة التالية :

(تجريبي الأزهر ١٩)

حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي تساوي

- Ⓐ -267.35 kJ/mol
- Ⓑ -534.7 kJ/mol
- Ⓒ -1069.4 kJ/mol
- Ⓓ -133.6 kJ/mol

١٩ يتفاعل الكبريت المعيني مع الكربون لتكوين ثاني كبريتيد الكربون تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



ما كمية الحرارة الممتصة عند تفاعل 0.2 mol من الكبريت مع وفرة الكربون ؟ [C = 12 , S = 32]

① 8.97 kJ

② 17.94 kJ

③ 4.485 kJ

④ 71.76 kJ

٢٠ عند تسخين 0.75 g من $KClO_3$ طبقاً للتفاعل التالي تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 262 J



ما مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل السابق ؟ [K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

① -171.17 kJ

② -42.79 kJ

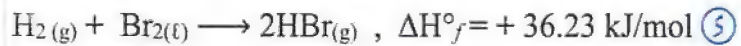
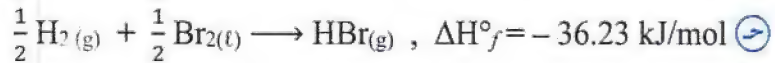
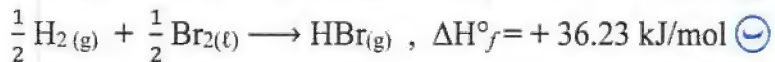
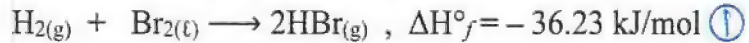
③ -84.38 kJ

④ -145.15 kJ

٢١ إذا علمت أن المحتوى الحراري لغاز بروميد الهيدروجين أقل من المحتوى الحراري للعناصر المكونة له ،

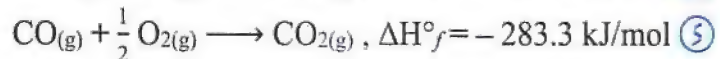
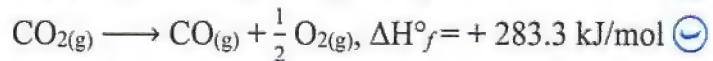
(تجريبي ١٩)

فإن المعادلة الكيميائية التي تعبر عن حرارة تكوين بروميد الهيدروجين القياسية هي



(مصر ٢٠)

٢٢ أي من المعادلات الآتية يمثل حرارة تكوين ثاني أكسيد الكربون القياسية ؟



٢٣ يتفكك المركب الآتي حسب المعادلة : $2HCN_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + 2C_{(s)} + N_{2(g)} + 270 \text{ kJ}$

(مصر ٢٠)

فإن حرارة تكوين هذا المركب

① + 270 kJ/mol

② - 270 kJ/mol

③ + 135 kJ/mol

④ - 135 kJ/mol



الدرس ②

٢٤ من التفاعل التالي : $2\text{NH}_3(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$, $\Delta H = +91.8 \text{ kJ}$

فإن حرارة تكوين غاز النشادر تساوي

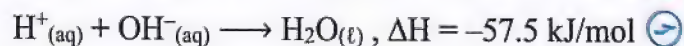
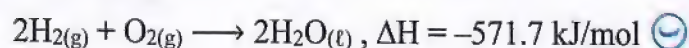
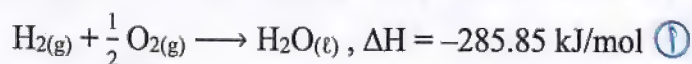
① -45.9 kJ/mol

② $+91.8 \text{ kJ/mol}$

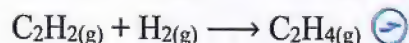
③ -91.8 kJ/mol

④ $+45.9 \text{ kJ/mol}$

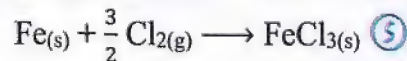
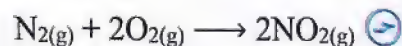
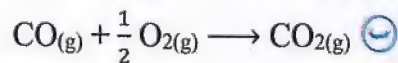
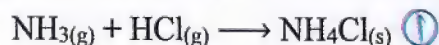
٢٥ أي من التفاعلات التالية تعبر عن حرارة تكوين الماء ؟



٢٦ أي من التفاعلات التالية تعبر عن حرارة تكوين ؟



٢٧ أي من التفاعلات التالية تعبر عن حرارة تكوين ؟



٢٨ الجدول التالي يوضح المحتوى الحراري للمركبات A ، B ، C

المركب	A	B	C
حرارة التكوين (kJ/mol)	+50	+100	+200

من المعادلة التالية : $A + B \longrightarrow C$ ، فإن التفاعل

① طارد للحرارة ، $(\Delta H = -50 \text{ kJ/mol})$

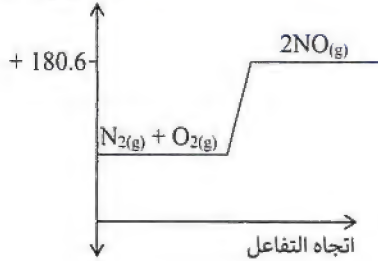
② ماص للحرارة ، $(\Delta H = +50 \text{ kJ/mol})$

③ ماص للحرارة ، $(\Delta H = +350 \text{ kJ/mol})$

④ طارد للحرارة ، $(\Delta H = -350 \text{ kJ/mol})$

(مصدر ٢٠٠٩)

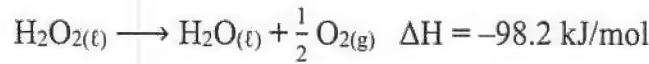
المحتوى الحراري (kJ)



٢٩ من المخطط المقابل ، ما قيمة حرارة تكوين أكسيد النيتريك ؟

- أ +180.6 kJ/mol
 ب -180.6 kJ/mol
 ج -90.3 kJ/mol
 د +90.3 kJ/mol

٣٠ ينحل فوق أكسيد الهيدروجين طبقاً للمعادلة الحرارية التالية :



[O = 16]

ما كمية الحرارة المنطلقة عند انتاج 1.5 g من الأكسجين ؟

- أ 8.18 kJ
 ب 4.33 kJ
 ج 9.2 kJ
 د 147.3 kJ

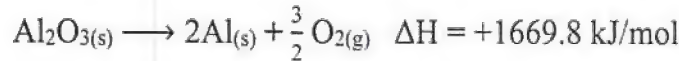
(مصر ١٩)

٣١ من التفاعل التالي : $\text{NO}(\text{g}) \longrightarrow \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta H = + 90.29 \text{ kJ/mol}$

التغير الحراري من التفاعل السابق يمثل حرارة

- أ الاحتراق.
 ب الذوبان.
 ج الانحلال.
 د التكوين.

٣٢ من التفاعل الحراري التالي :



[Al = 27 , O = 16]

ما كتلة Al_2O_3 التي تتحلل عند امتصاص حرارة مقدارها 80 kJ ؟

- أ 4.88 g
 ب 1309.65 g
 ج 2128.99 g
 د 1669.8 g

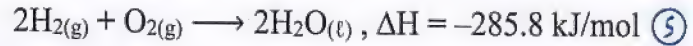
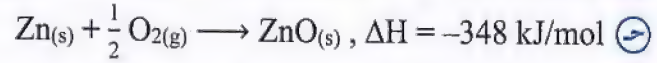
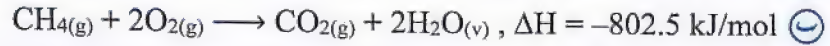
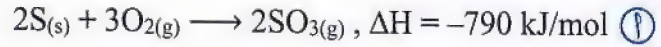
٣٣ التفاعل يعبر عن حرارة تكوين واحتراق في نفس الوقت.

- أ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
 ب $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \longrightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
 ج $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
 د $\text{PH}_3(\text{g}) + \text{HBr}(\text{g}) \longrightarrow \text{PH}_4\text{Br}(\text{s})$

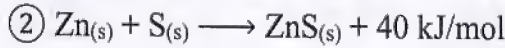
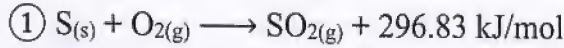


الدرس ②

٣٤ التفاعل يعبر عن حرارة تكوين واحتراق في نفس الوقت.



٣٥ من المعادلتين التاليتين :



(مصر ٢٠)

فإن الطاقة المنطلقة في التفاعلين السابقين تمثل على الترتيب

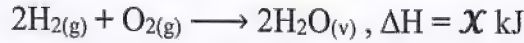
① حرارة احتراق S ، وحرارة تكوين ZnS

② حرارة احتراق Zn ، وحرارة تكوين SO₂

③ حرارة احتراق SO₂ ، وحرارة تكوين ZnS

④ حرارة احتراق ZnS ، وحرارة تكوين SO₂

٣٦ في التفاعل التالي :



أي من العبارات التالية صحيح ؟

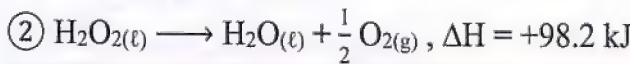
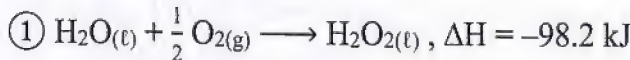
① حرارة احتراق الهيدروجين = حرارة تكوين بخار الماء = X

② حرارة احتراق الهيدروجين = حرارة تكوين بخار الماء = $\frac{X}{2}$

③ حرارة احتراق الهيدروجين = X ، وحرارة تكوين بخار الماء = $\frac{X}{2}$

④ حرارة احتراق الهيدروجين = $\frac{X}{2}$ ، وحرارة تكوين بخار الماء = X

٣٧ ما نوع التفاعلين التاليين ؟



الاختيار	التفاعل ①	التفاعل ②
①	احتراق الماء	تكوين الماء
②	تكوين فوق أكسيد الهيدروجين	انحلال فوق أكسيد الهيدروجين
③	احتراق الماء	انحلال فوق أكسيد الهيدروجين
④	تكوين فوق أكسيد الهيدروجين	تكوين الماء

٣٨ يمكن اعتبار قانون هس إحدى صور

أ قانون بقاء المادة.

ب القانون الأول للديناميكا الحرارية.

ج قانون بقاء الكتلة.

د قانون الجذب العام.

٣٩ يستخدم قانون هس لقياس حرارة تكوين أول أكسيد الكربون (CO) بسبب

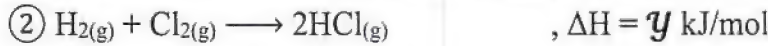
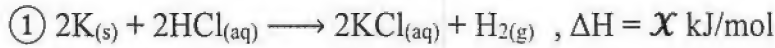
أ احتراق الكربون عملية سريعة لا تتوقف عند تكوين أول أكسيد الكربون.

ب المحتوى الحراري لأول أكسيد الكربون كبير جداً.

ج أول أكسيد الكربون أكثر ثباتاً من ثاني أكسيد الكربون.

د اختلاط المتفاعلات مع النواتج.

٤٠ من المعادلتين التاليتين :



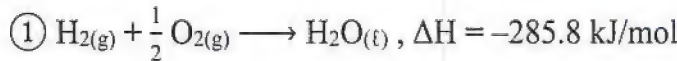
فإن حرارة تكوين كلوريد البوتاسيوم تساوي kJ/mol

$\frac{xy}{2}$ أ

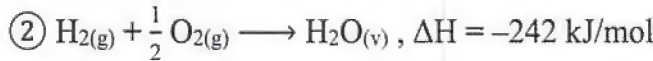
$2xy$ ب

$\frac{x+y}{2}$ ج

$\frac{x-y}{2}$ د



٤١ من المعادلتين التاليتين :



(مصر ٢٠)

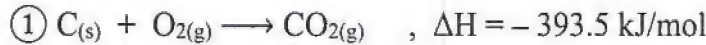
يكون ΔH عند تكثيف الماء هو

$\Delta H = + 527.8 \text{ kJ}$ أ

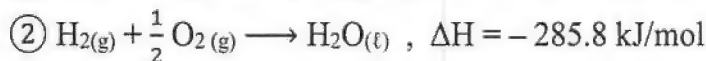
$\Delta H = - 43.8 \text{ kJ/mol}$ ب

$\Delta H = + 43.8 \text{ kJ/mol}$ ج

$\Delta H = - 527.8 \text{ kJ}$ د



٤٢ من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :



ما قيمة التغير في إنتالبي التفاعل التالي ؟

$- 107.7 \text{ kJ}$ أ

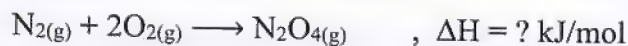
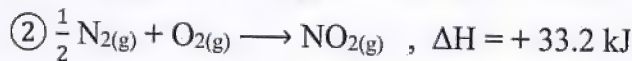
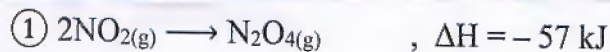
$+ 178.1 \text{ kJ}$ ب

$- 965.1 \text{ kJ}$ ج

$+ 679.3 \text{ kJ}$ د



الدرس ②



٤٣ من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :

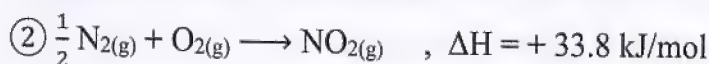
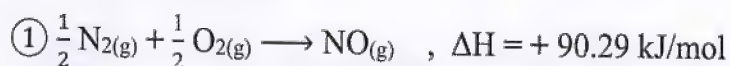
ما حرارة تكوين N_2O_4 ؟

+ 9.4 kJ/mol ①

- 9.4 kJ/mol ②

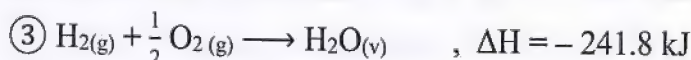
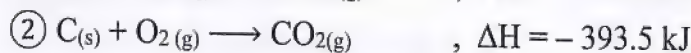
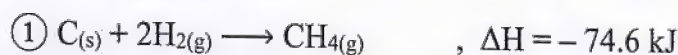
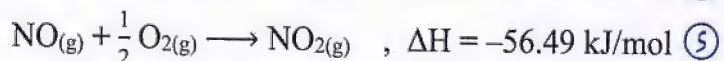
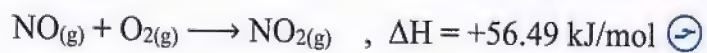
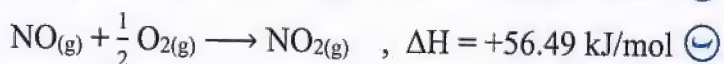
+ 23.8 kJ/mol ③

- 23.8 kJ/mol ④



٤٤ من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :

أي من المعادلات الآتية تمثل حرارة احتراق غاز أكسيد النيتريك ؟



٤٥ من خلال التفاعلات التالية :

ما حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان ؟

- 802.5 kJ/mol ①

- 709.9 kJ/mol ②

- 560.7 kJ/mol ③

+ 709.9 kJ/mol ④



٤٦ من خلال التفاعلات التالية :

وباستخدام قانون هس ، ما قيمة التغير الحراري للتفاعل : $\text{A} \longrightarrow \text{C}$ ؟

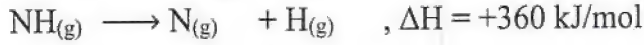
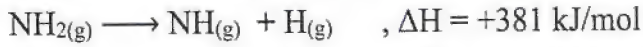
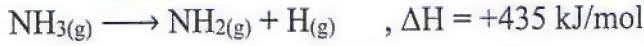
- 30 kJ/mol ①

+ 30 kJ/mol ②

+ 90 kJ/mol ③

- 90 kJ/mol ④

٤٧ من المعادلات التالية :



ما متوسط طاقة الرابطة (N-H) ؟

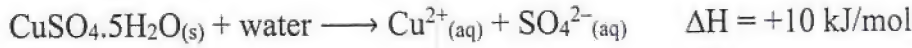
1176 kJ/mol (أ)

360 kJ/mol (ب)

294 kJ/mol (ج)

392 kJ/mol (د)

٤٨ يمثل حرارة ذوبان كبريتات النحاس II اللامائية وكبريتات النحاس II المائية على الترتيب بالمعادلتين :

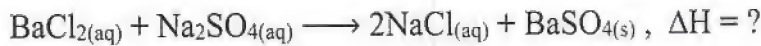


- 47 kJ/mol (أ)

+ 47 kJ/mol (ب)

+ 67 kJ/mol (ج)

- 67 kJ/mol (د)



٤٩ من التفاعل التالي :

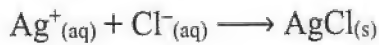
ما اسم حرارة التفاعل السابق ΔH ؟

(أ) حرارة ترسيب وإشارتها سالبة.

(ب) حرارة تكوين وإشارتها موجبة.

(ج) حرارة احتراق وإشارتها سالبة.

(د) حرارة ذوبان وإشارتها موجبة.



٥٠ من تفاعل الترسيب التالي :

نلاحظ أن كلوريد الفضة

(أ) مركب غير ثابت ، والتفاعل ماص للحرارة.

(ب) مركب غير ثابت ، والتفاعل طارد للحرارة.

(ج) مركب ثابت ، والتفاعل ماص للحرارة.

(د) مركب ثابت ، والتفاعل طارد للحرارة.

٥١ عند ترسيب 28.7 g من كلوريد الفضة تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 7.12 kJ

[Ag = 108 , Cl = 35.5]

ما قيمة حرارة ترسيب كلوريد الفضة ؟

+ 35.6 kJ/mol (ب)

- 35.6 kJ/mol (أ)

+ 578.43 kJ/mol (د)

- 578.43 kJ/mol (ج)



الدرس ٢

٢ مسائل متنوعة :

حرارة الاحتراق

١ إذا علمت أن : حرارة احتراق الميثان القياسية $\Delta H^\circ_c = -890 \text{ kJ/mol}$ ،

احسب كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 50 g من غاز الميثان.
[C = 12 , H = 1]
(2781.25 kJ)

٢ إذا علمت أن : حرارة احتراق 8 g من غاز الميثان CH_4 في كمية وفيرة من الأكسجين هي 445 kJ -

احسب حرارة الاحتراق القياسية للميثان.
[C = 12 , H = 1]
(-890 kJ/mol)

٣ إذا علمت أن : حرارة احتراق الإيثان القياسية C_2H_6 هي -1200 kJ/mol

اكتب المعادلة الحرارية المعبّرة عن ذلك علماً بأن نواتج الاحتراق غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.
ثم احسب كمية الحرارة الناتجة من احتراق 0.30 g
[C = 12 , H = 1]
(12 kJ)

٤ إذا علمت أن حرارة احتراق الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ هي -1367 kJ/mol

اكتب المعادلة الحرارية المعبّرة عن ذلك علماً بأن نواتج الاحتراق هي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء،
ثم احسب كمية الحرارة الناتجة من حرق 100 g من الكحول.
[C = 12 , O = 16 , H = 1]
(2971.74 kJ)

٥ إذا علمت أن الحرارة الناتجة من احتراق 1 مول سكر السكروز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ تساوي 5646.7 kJ/mol

أجب عن الآتي :
(أ) اكتب المعادلة المعبّرة عن الاحتراق ؟
(ب) احسب كمية الحرارة الناتجة من أكسدة 200 g من هذا السكر
[C = 12 , O = 16 , H = 1]
(مصر ٢٠)
(3302.2 kJ)

٦ يحترق مول من أكسيد النيتريك في وجود كمية مناسبة من الأكسجين وتنطلق طاقة مقدارها 57.09 kJ/mol
اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الدالة على احتراق 2 مول من أكسيد النيتريك لتكوين ثاني أكسيد النيتروجين.

حرارة التكوين

٧ احسب التغير القياسي في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :



إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي :

$\text{H}_2\text{S} = -21\text{kJ/mol}$, $\text{HF} = -273\text{kJ/mol}$, $\text{SF}_6 = -1220 \text{ kJ/mol}$
(-1745 kJ)

٨ من التفاعل التالي : $2\text{Al}_{(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + 2\text{Fe}_{(s)}$

إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي : $\text{Fe}_2\text{O}_3 = -822 \text{ kJ/mol}$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = -1669.8 \text{ kJ/mol}$
احسب التغير في المحتوى الحراري.

ثم فسر لماذا يسير التفاعل في اتجاه أكسيد الألومنيوم ولا يسير في اتجاه تكوين أكسيد الحديد III

(مصر ١٩)

(-847.8 kJ)

٩ من التفاعل التالي : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي :

المركب	CO_2	H_2O	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
حرارة التكوين (kJ/mol)	-393.5	-286	-84.67

احسب التغير في المحتوى الحراري وحدد نوع التفاعل (طارد - ماص)

(مصر ١٩)

(-1560.33 kJ)

١٠ إذا علمت أن حرارة تكوين كل من :

المركب	CO_2	CaO	CaCO_3
حرارة التكوين (kJ/mol)	-393.5	-635.5	-1207.1

احسب حرارة انحلال كربونات الكالسيوم إلى جير حي وثاني أكسيد الكربون ، وحدد نوع التفاعل (طارد - ماص)

(178.1 kJ/mol)

١١ إذا علمت أن : حرارة تكوين الميثان القياسية $\Delta H_f^\circ = -965.1 \text{ kJ/mol}$

احسب كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 50 g من غاز الميثان.

[C = 12 , H = 1]

(3015.94 kJ)

١٢ عند تسخين 0.75 g من KClO_3 طبقاً الآتي تنطلق كمية من الحرارة مقدارها مقدارها 262 J



احسب كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 42 g من KClO_4

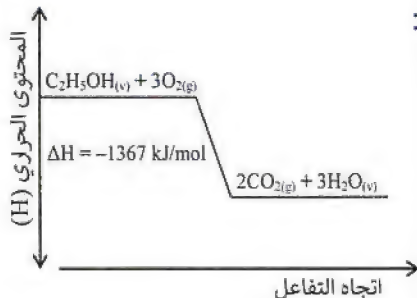
[K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

(17302.7 J)

١٣ من خلال مخطط الطاقة التالي :

استنتج حرارة تكوين مول من بخار الماء إذا علمت أن حرارة التكوين هي :

-146 kJ/mol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
-393.5 kJ/mol	CO_2



(-242 kJ/mol)



الدرس ②

١٤ احسب حرارة التفاعل التالي : $C_2H_6(g) + \frac{7}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = ?$

(مصر ١٩)

وهل التفاعل طارد أم ماص ، علماً بأن حرارة تكوين كل من المركبات كالاتي :

المركب	C_2H_6	CO_2	H_2O
حرارة التكوين (kJ/mol)	- 84.67	- 393.5	- 286

(- 1560.33 kJ)

١٥ من خلال التفاعل التالي : $C_2H_2(g) + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -1300$ kJ/mol

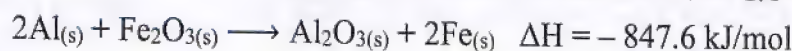
(مصر ١٩)

احسب حرارة تكوين غاز الأسيتيلين، علماً بأن حرارة تكوين كل من المركبات كالاتي :

المركب	CO_2	H_2O
حرارة التكوين (kJ/mol)	- 393.5	- 286

(+227 kJ/mol)

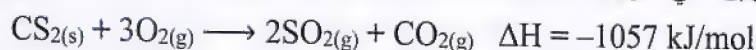
١٦ احسب حرارة تكوين أكسيد الحديد III تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



علماً بأن حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم - 1669.6 kJ

(- 822 kJ/mol)

١٧ احسب حرارة تكوين ثاني كبريتيد الكربون تبعاً لمعادلة احتراقه التالية :

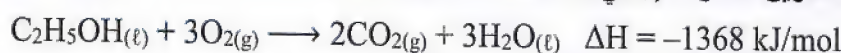


علماً بأن حرارة تكوين كل من :

المركب	SO_2	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	-296.83	-393.5

(-69.84 kJ/mol)

١٨ احسب حرارة تكوين الكحول الإيثيلي تبعاً لمعادلة احتراقه التالية :

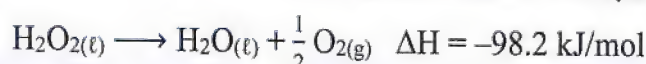


علماً بأن حرارة تكوين كل من :

المركب	H_2O	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	-285.85	-393.5

(-276.55 kJ/mol)

١٩ ينحل فوق أكسيد الهيدروجين طبقاً للمعادلة الحرارية التالية :



احسب حرارة تكوين الماء إذا علمت أن فوق أكسيد الهيدروجين هي -187.65 kJ/mol

(-285.85 kJ/mol)

٢٠ من التفاعل الحراري التالي : $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \longrightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = +1669.8 \text{ kJ/mol}$

[Al = 27 , O = 16]
(+16.37 kJ)

احسب كمية الحرارة اللازمة لتفكك 1 g من أكسيد الألومنيوم.

٢١ احسب حرارة تكوين نيتريد المغنسيوم Mg_3N_2 ، إذا علمت أنه عند تفاعل 1.92 g من المغنسيوم مع وفرة من

[Mg = 24]

غاز النيتروجين، تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 12.2 kJ

(- 457.5 kJ/mol)

٢٢ يتفاعل الكبريت المعيني مع الكربون لتكوين ثاني كبريتيد الكربون تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



[C = 12 , S = 32]

ما كتلة ثاني كبريتيد الكربون الناتجة إذا كانت كمية الحرارة الممتصة تساوي 217 J

(0.184 g)

٢٣ ما كتلة الجلوكوز اللازم حرقها لرفع درجة حرارة 1.5 kg من الماء من 20°C إلى 25°C

تبعاً للمعادلة الحرارية التالية : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 6\text{CO}_2(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -2820 \text{ kJ}$

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(2 g)

٢٤ بمعلومية متوسط طاقة الروابط الكيميائية مقدرة بوحدة kJ/mol

الرابط	H - H	O = O	O - H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	432	494	459

احسب حرارة التكوين القياسية للماء.

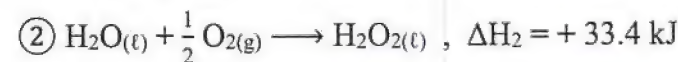
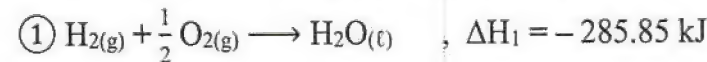
(تجريبي ١٩)

(-239 kJ/mol)

قانون هس

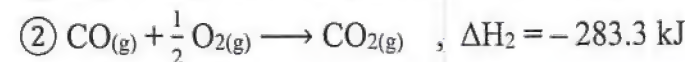
٢٥ في ضوء فهمك لقانون هس احسب حرارة التكوين القياسية لفوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2

من المعادلتين التاليتين :



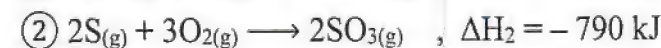
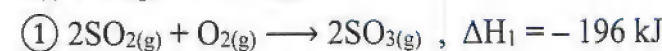
٢٦ في ضوء فهمك لقانون هس ، احسب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :



٢٧ احسب ΔH للتفاعل :

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

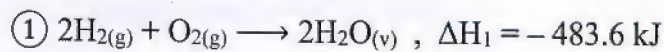




الدرس (2)

٢٨ احسب ΔH للتفاعل : $3H_{2(g)} + O_{3(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(v)}$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :



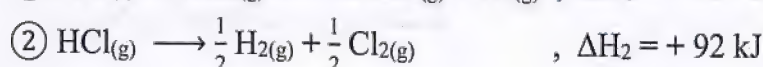
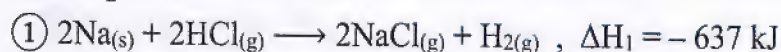
٢٩ احسب ΔH للتفاعل : $FeCl_{3(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \longrightarrow 3HCl_{(g)} + Fe_{(s)}$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

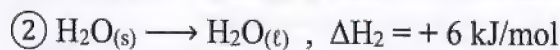
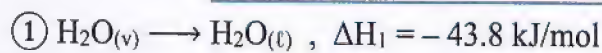


٣٠ احسب ΔH للتفاعل التالي : $Na_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow NaCl_{(s)}$

بدلالة المعادلتين :



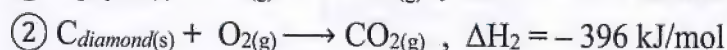
٣١ باستخدام المعادلات الآتية :



استنتج التغير الحراري لتحويل مول من الماء من الحالة البخارية إلى الحالة الصلبة.

(مصر ١٩)

٣٢ المعادلات التالية تعبر عن احتراق كل من الجرافيت والماس على الترتيب :

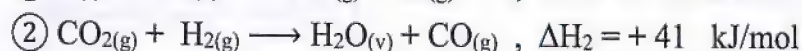
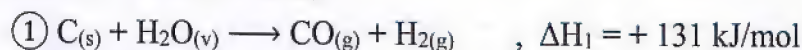


باستخدام المعادلات الحرارية السابقة ، احسب التغير الحراري المصاحب لتحويل الجرافيت إلى الماس.

(تجربي ١٩)

٣٣ احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} \longrightarrow C_{(s)} + CO_{2(g)}$

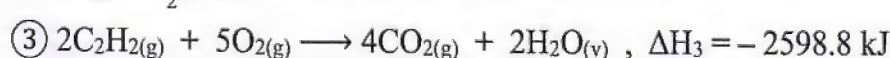
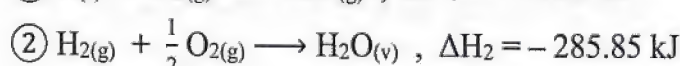
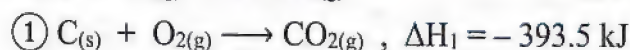
باستخدام المعادلات التالية :



(تجربي ١٩)

٣٤ احسب حرارة التكوين القياسية للأسيثيلين من عناصره الأولية :

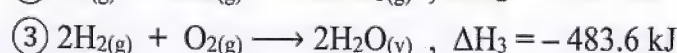
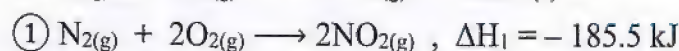
بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :



(تجربي الأزهر ١٩)

٣٥ احسب ΔH للتفاعل التالي : $4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

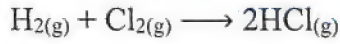




٣٦ احسب ΔH للتفاعل التالي :



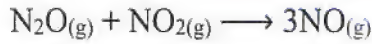
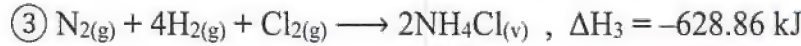
بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :



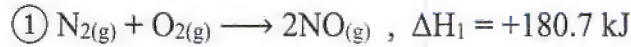
٣٧ احسب ΔH للتفاعل التالي :



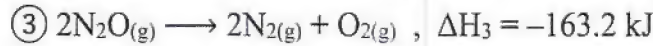
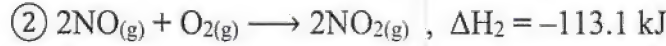
بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :



٣٨ احسب ΔH للتفاعل التالي :

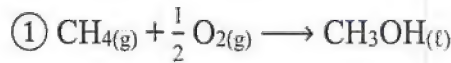


بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

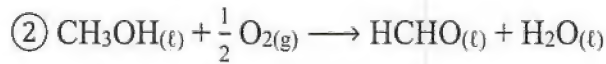


٣٩ في ضوء فهمك لقانون هس، اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية لتفاعل احتراق غاز الميثان

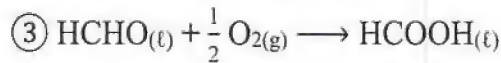
بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :



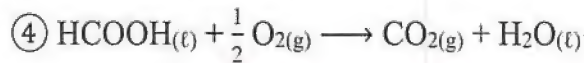
$$\Delta H_1 = -163.6 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -163.2 \text{ kJ}$$



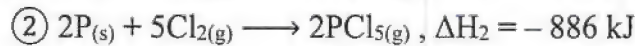
$$\Delta H_3 = -293.3 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4 = -270.3 \text{ kJ}$$

$$[\text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5]$$

٤٠ مستعيناً بالمعادلات الآتية :



$$(-123 \text{ kJ/mol})$$



$$(-369 \text{ kJ})$$



(مصر ٢٠)

٤١ كل من الفورمالدهيد (HCHO) وحمض الفورميك (HCOOH) يحترقان ليكونا ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء،

إذا كانت حرارتا الاحتراق هي -563 kJ/mol ، -270 kJ/mol على الترتيب



علماً بأن حرارة احتراق حمض الفورميك كالآتي : $\text{HCOOH}(\text{l}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{v})$: (تجربي ٢٠)

$$(-293 \text{ kJ/mol})$$



الدرس (2)

٣ أسئلة متنوعة :

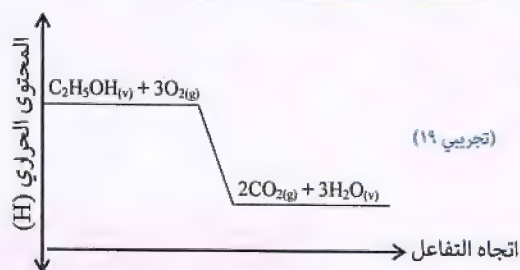
١ صوب ما تحته خط مع التعليل :

(تجريبي ١٩)

الحرارة المنطلقة من التفاعل التالي تمثل حرارة احتراق.



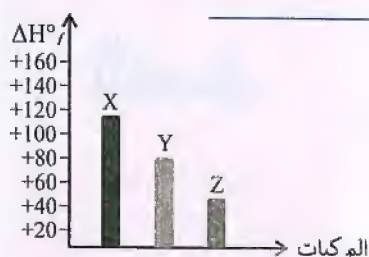
٢ في مخطط الطاقة المقابل :



إذا كان التغير الحراري المصاحب للتفاعل هو 1367 kJ/mol

عبر عن التفاعل بمعادلة حرارية متزنة.

٣ مستعيناً بالمخطط التالي :



حدد أي المركبات (Z / Y / X) يتفكك أسرع لعناصره الأولية

عند رفع درجة الحرارة مع التفسير ؟

٤ يحترق غاز الأسيتيلين C_2H_2 في وفرة من الأكسجين وينتج عنه طاقة مقدارها 1299 kJ/mol

(تجريبي ١٩)

عبر عن هذا التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية متزنة.

٥ إذا علمت أن التغير القياسي في المحتوى الحراري لاحتراق سائل الأوكتان (C_8H_{18}) -1367 kJ/mol

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن احتراق مول واحد من هذا السائل احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.

٦ إذا كانت حرارة تكوين مول من أكسيد الكالسيوم -635.1 kJ/mol

(مصر ١٩)

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن تكوين 2 مول من أكسيد الكالسيوم.

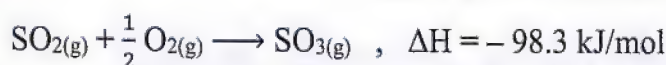
٧ من المعادلة التالية :



(مصر ١٩)

عبر بمعادلة كيميائية حرارية عن انحلال مول من بروميد الهيدروجين.

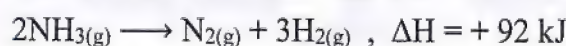
٨ المعادلة التالية تعبر عن تكوين ثالث أكسيد الكبريت :



(تجريبي ١٩)

استنتج المعادلة الحرارية التي تعبر عن التغير الحراري المصاحب لانحلال ثالث أكسيد الكبريت.

٩ المعادلة التالية تعبر عن انحلال غاز الأمونيا إلى عناصره الأولية في حالتها القياسية :



(تجريبي ١٩)

استنتج المعادلة الكيميائية الحرارية التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للأمونيا.

أسئلة تمهيدية

أولا

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ اكتشف العالم أن النواة تحتوي على بروتونات.

- أ بور
- ب أينشتاين
- ج شادويك
- د رذرفورد

٢ تتركز كتلة الذرة في

- أ النواة.
- ب البروتونات.
- ج النيوترونات.
- د الإلكترونات.

٣ تتفق نظائر العنصر الواحد في جميع ما يلي ماعدا

- أ الخواص الكيميائية.
- ب العدد الذري.
- ج عدد النيوترونات.
- د عدد البروتونات.

٤ لا تحتوي نواة على نيوترونات.

- أ الكربون
- ب البروتيوم
- ج التريتيوم
- د النيتروجين

٥ تقدر كتل ذرات النظائر بوحدة الكتلة الذرية amu والتي تساوي

- أ $6.02 \times 10^{23} \text{ g}$
- ب $1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$
- ج $6.02 \times 10^{-24} \text{ g}$
- د $1.66 \times 10^{23} \text{ g}$



الدرس ①

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- ١ جسيمات سالبة الشحنة تدور حول نواة الذرة.
- ٢ جسيمات تحمل شحنة موجبة توجد داخل نواة الذرة كتلتها تعادل 1800 مرة كتلة الإلكترون.
- ٣ جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.
- ٤ عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة.
- ٥ مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر.
- ٦ ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري وتختلف في عددها الكتلي.
- ٧ نظير عنصر لا تحتوي نواته على نيوترونات.

٣ علل لما يأتي :

- ١ تتركز كتلة الذرة في النواة.
- ٢ الذرة متعادلة كهربياً.
- ٣ تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.
- ٤ تساوي العدد الذري مع العدد الكتلي لنواة البروتيوم.
- ٥ لا تقدر كتلة ذرات النظائر بوحدة الكيلو جرام.

٤ ما الدور الذي يقوم به كل من العلماء الآتي أسماؤهم ... ؟

- ١ رذرفورد.
- ٢ بور.
- ٣ شادويك.
- ٤ أينشتاين.

Open Book

ثانياً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مكونات الذرة

١ تتركز كتلة الذرة في

- أ) النيوكلونات لصغر كتلة الإلكترونات.
 ب) الإلكترونات لصغر كتلة البروتونات.
 ج) الإلكترونات لصغر كتلة النيوترونات.
 د) النيوكلونات لكبر كتلة الإلكترونات.

٢ ذرة تحتوي على 2 إلكترون و 2 بروتون و 2 نيوترون، إذا علمت أن الكتل التالية هي كتلة البروتون والإلكترون والنيوترون بدون ترتيب هي: $X = 1.68 \times 10^{-27} \text{ kg}$ / $Y = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ / $Z = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ فإن كتلة النيوكلونات في هذه الذرة تساوي

- أ) $2X + 2Y$
 ب) $2Y + 2Z$
 ج) $2X + 2Z$
 د) $2X + 2Y + 2Z$

٣ ما عدد النيوكلونات الموجودة في نواة العنصر $^{56}_{26}\text{W}$ ؟

- أ) 26
 ب) 30
 ج) 56
 د) 82

٤ ذرة عنصر X تحتوي نواتها على 19 بروتون ، 20 نيوترون فإن رمز العنصر يكون

- أ) $^{39}_{19}\text{X}$
 ب) $^{20}_{19}\text{X}$
 ج) $^{19}_{20}\text{X}$
 د) $^{39}_{20}\text{X}$

٥ لا تحتوي نواة عنصر على نيوترونات.

- أ) ^4_2He
 ب) ^3_1H
 ج) ^3_1H
 د) ^1_1H



الدرس ①

٦ الذرة متعادلة كهربياً نظراً لأن

- Ⓐ عدد الشحنات الموجبة التي تدور حول النواة تعادل عدد الشحنات السالبة داخل النواة.
- Ⓑ عدد الشحنات الموجبة داخل النواة تعادل عدد الشحنات السالبة داخل النواة.
- Ⓒ عدد الشحنات الموجبة التي تدور حول النواة تعادل عدد الشحنات السالبة التي تدور حول النواة.
- Ⓓ عدد الشحنات الموجبة داخل النواة تعادل عدد الشحنات السالبة التي تدور حول النواة.

٧ الرمز الكيميائي لنواة ذرة اليورانيوم التي تحتوي على 92 بروتون، 146 نيوترون

- Ⓐ $^{146}_{92}\text{U}$
- Ⓑ $^{92}_{146}\text{U}$
- Ⓒ $^{238}_{92}\text{U}$
- Ⓓ $^{238}_{146}\text{U}$

٨ ما عدد النيوترونات الموجودة في مول واحد من نظير الكروم $^{54}_{24}\text{Cr}$ ؟ نيوترون.

- Ⓐ 30
- Ⓑ 6.02×10^{23}
- Ⓒ 1.806×10^{25}
- Ⓓ 1.445×10^{25}

النظائر

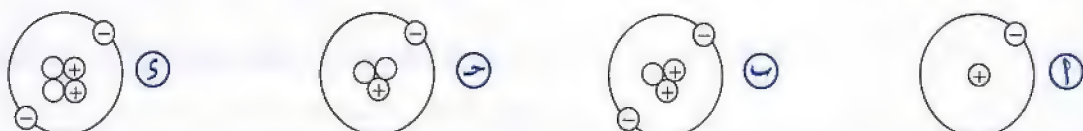
٩ نظير يحتوي على 3 نيوترونات.

- Ⓐ ^3_2He
- Ⓑ ^6_3Li
- Ⓒ ^6_2He
- Ⓓ ^3_1H

١٠ نظير العنصر $^{112}_{50}\text{X}$ هو

- Ⓐ $^{113}_{51}\text{X}$
- Ⓑ $^{112}_{49}\text{X}$
- Ⓒ $^{113}_{50}\text{X}$
- Ⓓ $^{112}_{51}\text{X}$

١١ أي من الذرات التالية يكون فيها A ضعف Z ؟



١٢) تختلف النظائر في

- أ) عدد البروتونات.
- ب) الخواص الفيزيائية.
- ج) الخواص الكيميائية.
- د) التفاعلات النووية.

١٣) النظائر لها نفس التفاعلات الكيميائية بسبب تساوي

- أ) عدد النيوترونات.
- ب) عدد النيوكليونات.
- ج) العدد الكتلي.
- د) عدد إلكترونات التكافؤ.

١٤) أي زوج من أزواج العناصر التالية تتشابه في التفاعلات الكيميائية وتختلف في التفاعلات النووية ؟

- أ) $^{14}_7\text{N} / ^{16}_8\text{O}$
- ب) $^{16}_8\text{O} / ^{16}_{10}\text{Ne}$
- ج) $^{17}_8\text{O} / ^{16}_8\text{O}$
- د) $^{14}_7\text{N} / ^{24}_{11}\text{Na}$

١٥) ذرة عنصر (X) تحتوي على 26 إلكترون، و 56 نيوكليون

ما عدد نيوترونات هذا العنصر ؟

- أ) 56
- ب) 26
- ج) 30
- د) 82

١٦) أي من أزواج العناصر التالية لها نفس العدد من النيوترونات؟

- أ) $^{40}_{18}\text{Ar} / ^{27}_{13}\text{Al}$
- ب) $^{32}_{16}\text{S} / ^{31}_{15}\text{P}$
- ج) $^{29}_{14}\text{Si} / ^{36}_{17}\text{Cl}$
- د) $^{23}_{10}\text{Ne} / ^{24}_{12}\text{Mg}$

١٧) أي مما يلي ينطبق على النظائر

- أ) تختلف في العدد الذري وتتفق في العدد الكتلي.
- ب) تتفق في العدد الذري وتتفق في عدد النيوكليونات.
- ج) تتفق في عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوكليونات.
- د) تختلف في عدد النيوترونات وتتفق في العدد الكتلي.



الدرس ١

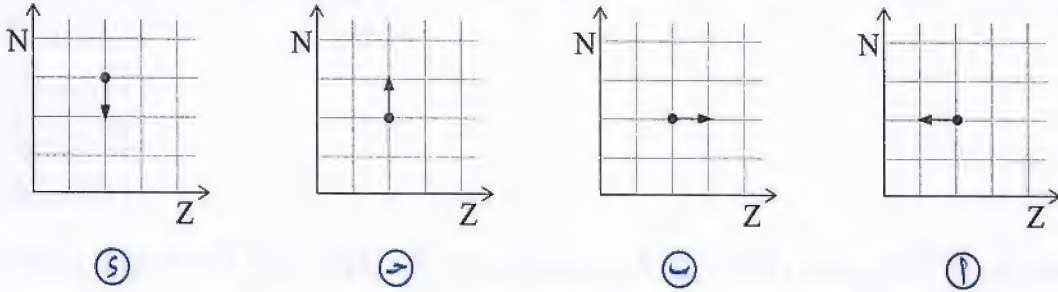
١٨ عدد النيوترونات تكون ضعف عدد البروتونات في نظير

- أ البروتيوم.
- ب الديوتيريوم.
- ج التريتيوم.
- د البروتون.

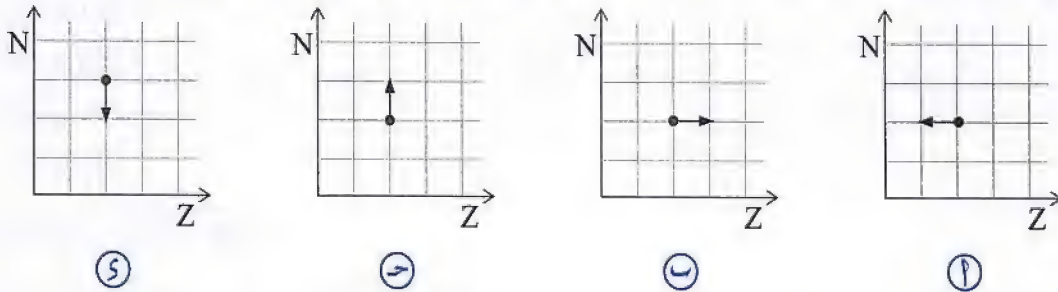
١٩ إذا كان ${}^W_Z X_N$ فإن العنصران X ، Y يكونان نظيران عندما

- أ $W - M = N$
- ب $W - A = 0$
- ج $M - Z = 0$
- د $A - Z = P$

٢٠ أي المخططات التالية ناتجة عن تحول عنصر مُشع إلى نظيره الأقل في العدد الكتلي؟



٢١ أي المخططات التالية ناتجة عن تحول عنصر مُشع إلى نظيره الأكبر في العدد الكتلي؟



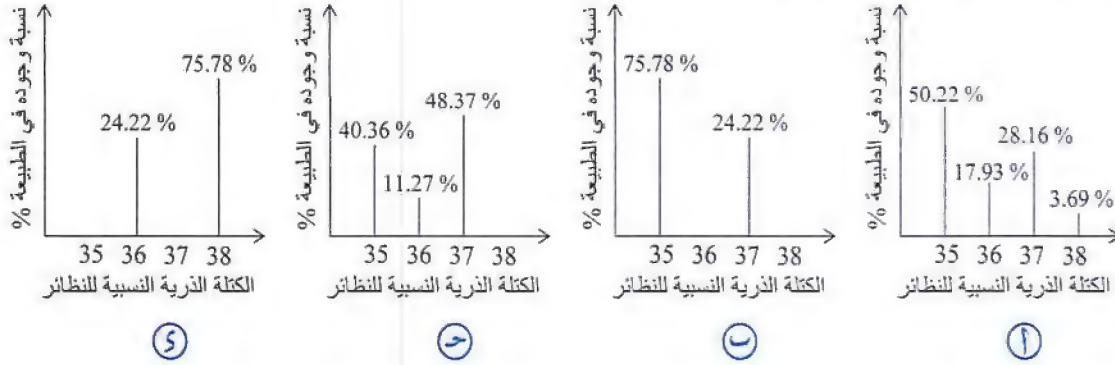
٢٢ المتكاثلات هي عناصر مختلفة تحتوي على نفس العدد من النيوكليونات،

أي مما يأتي يعتبر من المتكاثلات؟

- أ ${}^{14}_7 N / {}^{15}_7 N$
- ب ${}^{14}_7 N / {}^{16}_8 O$
- ج ${}^{15}_8 O / {}^{15}_7 N$
- د ${}^{15}_8 O / {}^{16}_8 O$

حساب الكتلة الذرية

٢٣ الكتلة الذرية لعنصر الكلور 35.4844 u ، أياً من الأشكال البيانية التالية تعبر عن نسبة وجود نظائر الكلور في الطبيعة والكتلة الذرية النسبية لكل منها؟



٢٤ العنصر (X) له نظيران، الأول $^{110}_{50}\text{X}$ نسبة وجوده في الطبيعة 90% ، والثاني $^{111}_{50}\text{X}$ نسبة وجوده 10% ، فإن الكتلة الذرية للعنصر X تساوي

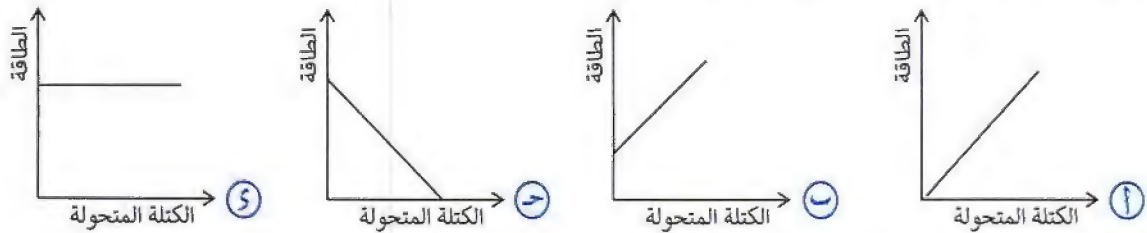
- ١ 110.1 u
 ٢ 111.1 u
 ٣ 110.9 u
 ٤ 111.9 u

٢٥ العنصر (W) له ثلاثة نظائر، الأول $^{190}_{90}\text{W}$ نسبة وجوده في الطبيعة 80% ، والثاني $^{192}_{90}\text{W}$ نسبة وجوده 15% ، والثالث $^{191}_{90}\text{W}$ نسبة وجوده 5% والكتلة الذرية له تساوي 190.55 u فإن قيمة A تساوي

- ١ 191 u
 ٢ 193 u
 ٣ 194 u
 ٤ 195 u

حسابات تحويل الكتلة إلى طاقة

٢٦ يعبر الشكل البياني عن قانون أينشتاين.



٢٧ الطاقة الناتجة من تحول كتلة مقدارها 1 u إلى طاقة تساوي

- ١ $1.545 \times 10^{-24} \text{ MeV}$
 ٢ $1.489 \times 10^{-10} \text{ MeV}$
 ٣ 931 MeV
 ٤ $931 \times 10^6 \text{ MeV}$



الدرس ①

٢٨ كمية الطاقة المنطلقة من عنصر مشع $J \times 10^{-11} 2.99$ تعادل تقريباً

١ $4.79 \times 10^{-22} \text{ MeV}$

٢ $3.32 \times 10^{-28} \text{ MeV}$

٣ 0.199 MeV

٤ 186.4 MeV

٢٩ كمية الطاقة المنطلقة من عنصر مشع $J \times 10^{14} 1.8$ فإن كتلة هذا العنصر تساوي

١ 0.002 g

٢ 2 g

٣ $6 \times 10^5 \text{ g}$

٤ 600 g

(نص ١٩)

٣٠ الكتلة المتحولة إلى طاقة مقدارها $J \times 10^{-10} 1.53$ تساوي

١ $3 \times 10^{-27} \text{ kg}$

٢ $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$

٣ $2 \times 10^{-26} \text{ kg}$

٤ $0.5 \times 10^{-26} \text{ kg}$

٣١ انطلقت طاقة مقدارها $\text{MeV} \times 10^{27} 2.8$ من 25% من عنصر مُشع فإن كتلة هذا العنصر تساوي

١ 5 g

٢ 20 g

٣ 10 g

٤ 15 g

(نص ١٩)

٣٢ 10 g من مادة ما تحول 80% منها إلى طاقة تكون الطاقة الناتجة تساوي

١ $4.48 \times 10^{27} \text{ MeV}$

٢ $4.48 \times 10^{24} \text{ MeV}$

٣ $9.48 \times 10^{-24} \text{ MeV}$

٤ $9.48 \times 10^{-27} \text{ MeV}$

٣٣ في التفاعل التالي: $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n} + E$

علماً بأن الكتل الذرية هي:

$^{235}_{92}\text{U} = 234.9933 \text{ u} / {}^1_0\text{n} = 1.00866 / {}^{141}_{56}\text{Ba} = 140.8836 \text{ u} / {}^{92}_{36}\text{Kr} = 91.9064 \text{ u}$

ما مقدار الطاقة المنطلقة ؟E

١ 173.147 MeV

٢ 17.3147 MeV

٣ 17314.7 MeV

٤ 1731.47 MeV

٢ اجب عن المسائل التالية :

١ احسب كمية الطاقة المنطلقة عند تحول 0.00234 u من البلاتين (215) مقدرة بوحدة (J – MeV)
($3.495 \times 10^{-13} \text{ J}$, 2.179 MeV)

٢ احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول (5 g) من مادة ما مقدرة بوحدة (J – MeV)
($4.5 \times 10^{14} \text{ J}$, $2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$)

٣ احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول ($1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$) من مادة ما مقدرة بوحدة (J – MeV)
($1.494 \times 10^{-10} \text{ J}$, 931 MeV)

٤ احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول 50% من مادة مُشعة كتلتها 10 g بوحدة MeV
($2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$)

٥ استخدم معادلة أينشتاين في حساب الكتلة بالكيلو جرام اللازم تحولها إلى طاقة مقدارها 190 MeV
($3.388 \times 10^{-28} \text{ kg}$)

٦ يشع أحد النجوم طاقة مقدارها $38 \times 10^{27} \text{ MeV}$ في كل ثانية
احسب مقدار النقص في كتلة هذا النجم كل دقيقة بوحدة (kg)
(4.065 kg)

٧ احسب كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من التفاعل التالي : $^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He} + \text{Energy}$
علماً بأن كتل نظائر اليورانيوم والثوريوم والهيليوم على الترتيب هي :
 4.002 u , 234.043 u , 238.05 u
(4.655 MeV)

٨ من التفاعل النووي التالي : $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \longrightarrow ^3_2\text{He} + ^1_0\text{n}$, $E = 3.3 \text{ MeV}$
احسب مقدار النقص في كتلة النواتج عن كتلة المتفاعلات.
($3.545 \times 10^{-3} \text{ u}$)

٩ احسب الكتلة الذرية للعنصر (X) علماً بأنه يتواجد في الطبيعة على هيئة نظيرين هما :

(مصر ١٩)

• ^{16}X ونسبة وجوده 94.5 %• ^{18}X ونسبة وجوده 5.5 %• الكتلة الذرية لنظير ^{16}X 15.929 u • الكتلة الذرية لنظير ^{18}X 17.927 u

(16.03889 u)



الدرس ١

(مصر ١٩)

١٠ يوجد نوعان من نظائر الكلور نسبة وجودهما في الطبيعة $(^{35}_{17}\text{Cl}) : 1$: $(^{37}_{17}\text{Cl})$ فإذا علمت أن :

• الكتلة الذرية للكلور $(^{35}_{17}\text{Cl}) = 34.96885 \text{ u}$

• الكتلة الذرية للكلور $(^{37}_{17}\text{Cl}) = 36.9659 \text{ u}$

(35.468 u)

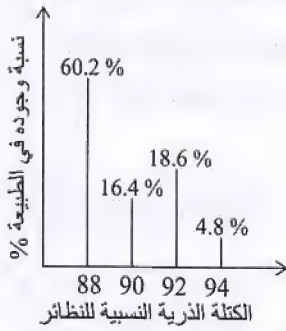
١١ في الجدول التالي ، معلومات عن نظائر العنصر X في عينة من خلال هذه المعلومات :

^5X	^4X	النظير
4.088 u	4.035 u	مساهمة النظير في الكتلة الذرية
12%	88%	نسبة وجود النظير في العينة

(مصر ١٩)

احسب الكتلة الذرية للعنصر (X)

(4.04136 u)



(89.36 u)

١٢ الشكل البياني المقابل ، يوضح العلاقة بين

نسب وجود نظائر عنصر X في الطبيعة

والكتلة الذرية النسبية لكل نظير منها ،

احسب الكتلة الذرية لهذا العنصر.

(مصر ١٩)

١٣ عنصر (X) يوجد له نظيرين (^{12}X) ، (^{14}X) فإذا علمت أن :

• الكتلة الذرية لهذا العنصر $= 12.3 \text{ u}$

• مساهمة النظير (^{14}X) في الكتلة الذرية $= 1.05 \text{ u}$

(11.25 u)

احسب مساهمة النظير (^{12}X) في الكتلة الذرية.

١٤ عنصر (X) له نظيران ، النظير الأول (^4X) كتلته الذرية 4.035 u ونسبة وجوده في العينة 88%

(مصر ١٩)

والكتلة الذرية للعنصر (X) هي 4.04136 u

(0.49056 u)

احسب مساهمة النظير (^5X) في الكتلة الذرية.

١٥ احسب الكتلة الذرية النسبية لنظير $(^{15}_7\text{N})$ ، إذا علمت أن :

• الكتلة الذرية للنيتروجين $= 14.239 \text{ u}$

• مساهمة نظير النيتروجين $(^{14}_7\text{N}) = 10.95 \text{ u}$

(مصر ١٩)

• النسبة المئوية لنظير النيتروجين $(^{15}_7\text{N}) = 21.77 \%$

(15.10795 u)

أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :



١ الشكل المقابل يمثل

أ بروتون.

ب نيوترون.

ج إلكترون.

د ميزون.

٢ عندما يتحول البروتون إلى نيوترون ينطلق

أ α ب β^+ ج β^- د δ

٣ عندما يتحول النيوترون إلى بروتون ينطلق

أ α ب β^+ ج β^- د δ

٤ النيوكليونات اسم يطلق على

أ البروتونات ودقائق ألفا.

ب دقائق ألفا ودقائق بيتا.

ج دقائق بيتا والنيوترونات.

د النيوترونات والبروتونات.

٥ رقم الشحنة (Q) لكوارك من النوع (u) يساوي

أ 0

ب $-\frac{1}{3}$ ج $+\frac{2}{3}$

د -1

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- ١ • جسيم يتكون عندما يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون.
- جسيمات سالبة الشحنة توجد داخل النواة.
- ٢ • جسيم يتكون عندما يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيوترون.
- ٣ • جسيم يتكون من ارتباط 2 كوارك علوي (u) مع 1 كوارك سفلي (d).
- ٤ • جسيم يتكون من ارتباط 1 كوارك علوي (u) مع 2 كوارك سفلي (d).
- ٥ • قوى تعمل على ترابط النيوكليونات داخل نواة الذرة.
- ٦ • كمية الطاقة المكافئة لمقدار النقص في كتلة مكونات النواة.
- ٧ • العنصر الذي تبقى نواة ذرته ثابتة على مر الزمن.
- ٨ • العنصر الذي تتحلل نواة ذرته مع الزمن نتيجة حدوث نشاط إشعاعي.

٣ علل لما يأتي :

- ١ • تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.
- ٢ • الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من مجموع كتلة مكوناتها.
- ٣ • تعتبر طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون مقياساً مناسباً للاستقرار النووي.
- ٤ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار غير مستقرة.
- أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار تفقد دقيقة بيتا.
- ٥ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على يمين حزام الاستقرار غير مستقرة.
- أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار تفقد دقيقة بوزيترون.
- ٦ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزام الاستقرار غير مستقرة.
- أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزام الاستقرار تفقد دقيقة ألفا.
- ٧ • يحمل البروتون شحنة كهربائية موجبة، بينما يحمل النيوترون شحنة كهربائية متعادلة.

٤ ما الدور الذي يقوم به كل من العالم ... ؟

موري جيلمان.

٥ ما النتائج المترتبة على كل من ... ؟

- ١ • زيادة عدد النيوترونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
- ٢ • احتواء نواة ذرة عنصر ما على عدد من البروتونات أكبر من حد الاستقرار.
- ٣ • زيادة عدد النيوكليونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
- ٤ • خروج إلكترون من ذرة عنصر.
- ٥ • خروج إلكترون من نواة عنصر مُشع.



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

القوى النووية

- ١ أي من القوى التالية هي الأضعف في الطبيعة؟
- Ⓐ القوى النووية القوية.
- Ⓑ القوى النووية الضعيفة.
- Ⓒ قوى التجاذب المادي.
- Ⓓ قوى التنافر الكهربائي.

- ٢ النظير الأكثر استقراراً هو الذي تكون فيه

- Ⓐ طاقة الترابط النووي متوسطة.
- Ⓑ طاقة الترابط النووي صغيرة.
- Ⓒ طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد كبيرة.
- Ⓓ طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد صغيرة.

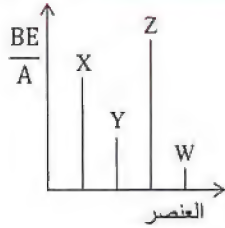
طاقة الترابط النووي

- ٣ إذا كان الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات الحرة والنيوكليونات المترابطة في نواة ذرة الحديد $^{56}_{26}\text{Fe}$ يساوي 0.5 u فإن طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الحديد تساوي

- Ⓐ 0.5 J
- Ⓑ 0.5 MeV
- Ⓒ 465.5 MeV
- Ⓓ 465.5 J

- ٤ إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم (^4_2He) تساوي 28 MeV فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فإنها تساوي

- Ⓐ 7 MeV
- Ⓑ 14 MeV
- Ⓒ 56 MeV
- Ⓓ 112 MeV



٥ العنصر هو الأكثر استقراراً.

- ١ Z
٢ W
٣ X
٤ Y

استقرار (ثبات) النواة

٦ نظيران للعنصر X يكون أحدهما أكثر استقراراً عندما

- ١ يكون عدد النيوترونات في أحدهما أقل من الآخر.
٢ يكون عدد البروتونات في أحدهما أقل من الآخر.
٣ يتساوى العدد الكتلي لكل منهما.
٤ تكون طاقة الترابط لكل نيوكليون بالنواة متساوية.

٧ كل مما يلي من صفات البوزيترون ماعداً

- ١ كتلته تعادل $\frac{1}{1800}$ من كتلة البروتون.
٢ سرعته تساوي سرعة الإلكترون.
٣ شحنته تعادل شحنة 2 كوارك (u) وكوارك (d)
٤ شحنته تعادل شحنة كوارك (u) و 2 كوارك (d)

٨ أي نظائر النيتروجين التالية يمكن أن ينبعث منها بوزيترون؟

- ١ $^{14}_7\text{N}$
٢ $^{12}_7\text{N}$
٣ $^{15}_7\text{N}$
٤ $^{16}_7\text{N}$

٩ أي نظائر الأكسجين التالية يمكن أن ينبعث منها بيتا؟

- ١ $^{15}_8\text{O}$
٢ $^{16}_8\text{O}$
٣ $^{14}_8\text{O}$
٤ $^{19}_8\text{O}$

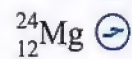
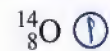
١٠ أي من الذرات التالية تقع على يسار حزام الاستقرار؟

- ١ $^{20}_{10}\text{Ne}$
٢ $^{25}_{11}\text{Na}$
٣ $^{26}_{13}\text{Al}$
٤ $^{14}_7\text{N}$



الدرس ②

١١ أي من الذرات التالية تقع على يمين حزام الاستقرار؟



١٢ أي مما يلي يعتبر إلكترون نواة؟

① جسيم ألفا.

② جسيم بيتا.

③ جسيم بوزيترون.

④ أشعة جاما.

١٣ أي مما يلي يعتبر إلكترون موجب؟

① جسيم ألفا.

② جسيم بيتا.

③ جسيم بوزيترون.

④ أشعة جاما.

١٤ نواة الرصاص $^{186}_{82}\text{Pb}$ تقع حزام الاستقرار.

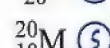
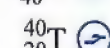
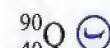
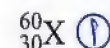
① أعلى

② على

③ يمين

④ يسار

١٥ كل الأنوية التالية خفيفة ومستقرة ماعدا



١٦ النواة التي لها النسبة $\frac{N}{Z}$ تعادل 1.23 تقع حزام الاستقرار.

① أعلى

② على

③ يمين

④ يسار

١٧ نواة $^{27}_{13}\text{Al}$ تحتوي على كوارك علوي.

٢٦ (أ)

١٣ (ب)

٤١ (ج)

٤٠ (د)

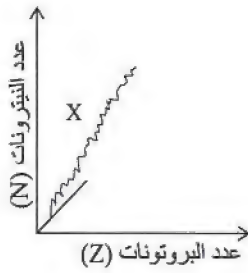
١٨ من صفات العنصر (X) في الشكل المقابل

(أ) عنصر مُشع يفقد جسيمات ألفا حتى يستقر.

(ب) عدد النيوكليونات فيه أكبر من حد الاستقرار.

(ج) تظل عدد نيوكليونات ثابتة أثناء تحوله إلى عنصر مُستقر.

(د) نسبة البروتونات فيه أكبر من حد الاستقرار.



مفهوم الكوارك

١٩ ما عدد نيوكليونات نواة عنصر تحتوي على ١٢ نيوترون و ٣٤ كوارك علوي و ٣٥ كوارك سفلي؟

١١ (أ)

١٢ (ب)

٢٣ (ج)

٢٤ (د)

٢٠ نواة الهيليوم تحتوي على

$3d + 3u$ (أ)

$3d + 6u$ (ب)

$6d + 3u$ (ج)

$6d + 6u$ (د)

٢١ ما الجسيم الذي يحتوي على ٣ كوارك علوي، ٣ كوارك سفلي؟

البروتون ^1_1H (أ)

ألفا ^4_2He (ب)

الديوترون ^2_1H (ج)

التريتيون ^3_1H (د)

٢٢ النسبة بين تواجد الكوارك d والكوارك u في البروتون الواحد تكون

$2d : 1u$ (أ)

$1d : 3u$ (ب)

$1d : 2u$ (ج)

$3d : 1u$ (د)

(مصر ١٩)



الدرس ②

(مصر ١٩)

٢٣ نواة ذرة التريتيوم ${}^3_1\text{H}$ تحتوي الأنواع التالية من الكواركات

أ) $5u + 4d$

ب) $4u + 4d$

ج) $4u + 5d$

د) $5u + 5d$

(مصر ١٩)

٢٤ عدد وأنواع الكواركات التي يتكون منها البروتونات داخل نواة عنصر الليثيوم ${}^7_3\text{Li}$ هي

أ) 4 كوارك علوي ، 8 كوارك سفلي.

ب) 6 كوارك علوي ، 3 كوارك سفلي.

ج) 10 كوارك علوي ، 11 كوارك سفلي.

د) 3 كوارك علوي ، 6 كوارك سفلي.

٢٥ نواة عنصر عدده الذري 9 وتحتوي نواته على 57 كوارك، فإنها تحتوي على

أ) 19 نيوكلون / 29 كوارك علوي.

ب) 19 نيوكلون / 28 كوارك علوي.

ج) 10 نيوكلون / 29 كوارك علوي.

د) 10 نيوكلون / 28 كوارك علوي.

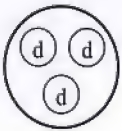
٢٦ نواة عنصر X تحتوي على 82 كوارك علوي، 86 كوارك سفلي، ما العدد الذري لها ؟

أ) 26

ب) 30

ج) 56

د) 82



٢٧ قام فريق بحثي باكتشاف الجسيم الذي أمامك والذي يتكون من ثلاثة أنواع من الكوارك

فإن شحنة هذا الجسيم تعادل شحنة

أ) ألفا.

ب) بيتا.

ج) بوزيترون.

د) جاما.

٢ اجب عن المسائل التالية :

١ احسب طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الهيليوم (${}^4_2\text{He}$) ، علماً بأن :

- الكتلة الفعلية للهيليوم (${}^4_2\text{He}$) 4.00151 u

- كتلة البروتون 1.00728 u

- كتلة النيوترون 1.00866 u

$$(7.0686175 \text{ MeV})$$

٢ احسب طاقة ترابط الديوتيريوم (${}^2_1\text{H}$) بوحدة MeV ، علماً بأن :

- الكتلة الفعلية للديوتيريوم (${}^2_1\text{H}$) 2.014102 u

- كتلة البروتون 1.00728 u

- كتلة النيوترون 1.00866 u

$$(1.711178 \text{ MeV})$$

٣ أياً من النظيرين (الأكسجين ${}^{16}_8\text{O}$ ، أو الأكسجين ${}^{17}_8\text{O}$) أكثر استقراراً ، علماً بأن :

- كتلة (${}^{16}_8\text{O}$) الفعلية 15.994915 u

- كتلة (${}^{17}_8\text{O}$) الفعلية 16.999139 u

- كتلة البروتون 1.00728 u

- كتلة النيوترون 1.00866 u

$$({}^{17}_8\text{O} = 7.5 \text{ MeV}) < ({}^{16}_8\text{O} = 7.7 \text{ MeV})$$

(مصر ١٩)

٤ استنتج مع التفسير أياً من النظيرين (${}^{15}_7\text{N}$) أو (${}^{14}_7\text{N}$) أكثر استقراراً، علماً بأن :

- كتلة البروتون 1.0073 u

- كتلة النيوترون 1.0087 u

- الكتلة الفعلية للنظير (${}^{15}_7\text{N}$) 15.0049 u

- طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون للنظير (${}^{14}_7\text{N}$) 6.98 MeV

$$({}^{14}_7\text{N} = 6.98 \text{ MeV}) < ({}^{15}_7\text{N} = 7.19 \text{ MeV})$$

٥ إذا كانت طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة عنصر (${}^{56}_{26}\text{X}$) هي 9.959705 MeV

(مصر ١٩)

احسب الكتلة المتحولة إلى طاقة ترابط نووي.

$$(0.599044 \text{ u})$$

٦ احسب طاقة ترابط النيوترون في النواة (${}^{43}_{20}\text{Ca}$) علماً بأن :

- الكتلة الفعلية في (${}^{43}_{20}\text{Ca}$) 42.958767 u

- الكتلة الفعلية في (${}^{42}_{20}\text{Ca}$) 41.958618 u

- كتلة النيوترون النظرية 1.00866 u

$$(7.923741 \text{ MeV})$$



الدرس ②

٧ احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة الصوديوم ($^{23}_{11}\text{Na}$) إذا علمت أن :

• طاقة الترابط النووي الكلية = 90.8656 MeV

• كتلة البروتون = 1.00728 u

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

(23.0864 u)

٨ احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة الكربون ($^{12}_6\text{C}$) علماً بأن :

• طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الكربون 7.42007 u

• كتلة البروتون = 1.00728 u

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

(12 u)

٩ احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة النيتروجين ($^{14}_7\text{N}$) علماً بأن :

• طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة النيتروجين 6.974 MeV

• كتلة البروتون = 1.00728 u

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

(14.0067 u)

١٠ احسب الكتلة الفعلية لنواة عنصر عدده الذري 3 ، علماً بأن :

• كتلة نيوتروناته = 3.02598 u

• طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون به = 5.1205 u

• كتلة البروتون = 1.00728 u

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

(6.01482 u)

١١ احسب الكتلة النظرية لنواة أحد نظائر النيتروجين إذا علمت أن :

• طاقة الترابط لها 90.8656 MeV ،

• الكتلة الفعلية للنواة 13.0057 u

(13.1033 u)

١٢ احسب الكتلة النظرية لنواة نظير الأرجون ^{40}Ar ، إذا علمت أن :

• الكتلة الفعلية لنواة نظير الأرجون $^{40}\text{Ar} = 39.96238 \text{ u}$

• طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد = 8.38877 u

(40.3228 u)

١٣ احسب العدد الذري لعنصر ما ، علماً بأن :

- طاقة الترابط النووي الكلية له = 27.36 MeV
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون = 6.84 MeV
- كتلة النيوترونات = 2.01732 u
- كتلة النيوترون = 1.00866 u

(2)

(مصر ١٩)

١٤ احسب العدد الذري لذرة الأرجون ^{40}Ar ، علماً بأن :

- الكتلة الحسابية = 40.3228 MeV
- كتلة البروتون = 1.0073 u
- كتلة النيوترونات = 22.19144 u

(18)

(مصر ١٩)

١٥ احسب العدد الذري لعنصر تحتوي نواته على 20 نيوترون ، علماً بأن :

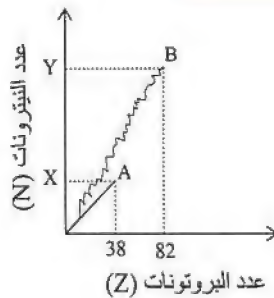
- طاقة الترابط النووي الكلية له = 198.508 MeV
- الكتلة الفعلية لنواة هذا العنصر = 39.0983 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيوترون = 1.00866 u

(19)

١٦ احسب عدد نيوترونات عنصر عدده الكتلي 14 ، علماً بأن :

- طاقة الترابط النووي لجسيم واحد له = 34.1411 MeV
- الكتلة الفعلية للعنصر = 13.5986 u
- كتلة البروتونات = 7.0511 u
- كتلة النيوترون = 1.0087 u

(7)



(X = 38 , Y = 126)

١٧ الشكل البياني المقابل ، يوضح العلاقة بين عدد البروتونات (Z)

وعدد النيوترونات (N) ، ويتضح من الرسم عنصران مستقران

فإذا علمت أن عدد نيوكلونات العنصر (B) = 208

احسب قيمتي (X) ، (Y)



الدرس ②

٣ اجب عن الأسئلة التالية :

(مصر ١٩)

١ أي نواتي العنصريين التاليين مُشع وأيهما مُستقر ؟ فسر إجابتك.



(X = مُشع , Y = مُستقر)

٢ لديك ثلاثة عناصر (A) ، (B) ، (C) فإذا كانت نسبة (N : Z) على الترتيب هي :

(126 : 82) ، (146 : 92) ، (121 : 79)

(مصر ١٩)

أي العناصر يكون فيها نسبة النيوترونات أكبر من حد الاستقرار ؟

(B)

٣ أحد العناصر التالية عنصر مُشع :



(مصر ١٩)

حدد رمز العنصر المُشع من هذه العناصر ، مع ذكر السبب.

($^{244}_{94}\text{C}$)

٤ عنصر $^{227}_{89}\text{X}$ حدد أين يقع هذا العنصر (يمين حزام الاستقرار أم يسار حزام الاستقرار أم أعلى حزام الاستقرار)

(مصر ١٩)

ثم وضح كيف يمكن أن يصل لحالة الاستقرار ؟

٥ في المعادلة التالية : $^{241}_{95}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 2^4_2\text{He}$

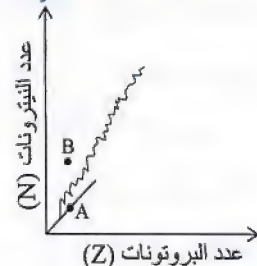
(مصر ١٩)

حدد نوع العنصر (Y) من حيث الاستقرار ، مع التفسير.

٦ في الشكل المقابل :

فسر : العنصر (A) أكثر استقراراً من العنصر (B)

(مصر ١٩)



٧ قارن بين : عنصر فقد إلكترون من ذرته ، وآخر فقد إلكترون من نواته.

أسئلة تمهيدية

أولاً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ اكتشف العالم ظاهرة النشاط الإشعاعي.

أ هنري بيكريل.

ب أينشتاين.

ج رذرفورد

د بور

٢ يعبر الرمز ${}^4_2\text{He}$ عن

أ جسيم بيتا.

ب نيوترون.

ج جسيم ألفا.

د بروتون.

٣ أي العبارات التالية لا تنطبق على جسيمات ألفا ؟

أ عبارة عن أنوية هيليوم.

ب أكثر قدرة على تأين الهواء.

ج أكثر قدرة على النفاذ في الهواء.

د تتأثر بالمجال المغناطيسي.

٤ عندما يفقد عنصر مُشع جسيم ألفا بمقدار 4

أ يقل العدد الذري.

ب يقل العدد الكتلي.

ج يزداد العدد الذري.

د يزداد العدد الكتلي.

٥ أي الصفات التالية تنطبق على أشعة جاما ؟

أ لها شحنة موجبة.

ب لها شحنة سالبة.

ج عبارة عن إلكترونات.

د عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية.



الدرس ①

٦ أي الجسيمات التالية أقل من حيث الكتلة ؟

① البروتون.

② جسيم ألفا.

③ النيوترون.

④ جسيم بيتا.

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ تفاعلات تتضمن تغير في تركيب أنوية ذرات العناصر المتفاعلة وتحويلها إلى أنوية ذرات عناصر جديدة.

٢ تفاعلات تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرات.

٣ جسيمات موجبة الشحنة تشبه في تركيبها أنوية ذرات الهيليوم.

٤ جسيمات تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة والسرعة.

• دقائق يؤدي انبعاثها من نواة ذرة عنصر مُشع إلى تكون عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1

٥ موجات كهرومغناطيسية لا يؤدي انبعاثها من أنوية العناصر المُشعة إلى حدوث تغير في أعدادها الكتلية أو الذرية.

٦ الزمن الذي يقل فيه عدد أنوية العنصر المُشع إلى النصف.

٣ علل لما يأتي :

١ التفاعلات النووية تختلف عن التفاعلات الكيميائية.

٢ اختلاف دقيقة ألفا عن ذرة الهيليوم رغم أن رمز كل منهما ${}^4\text{He}$

٣ • حدوث تحول عنصري عند خروج دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع.

• عند خروج جسيم ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع يقل العدد الذري بمقدار 2 والعدد الكتلي بمقدار 4

٤ يُطلق على دقيقة بيتا اسم إلكترون النواة.

٥ يرمز لدقيقة بيتا بالرمز ${}^0_1\text{e}$.

٦ • حدوث تحول عنصري عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر مُشع.

• عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر يتكون عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1 مع ثبات عدده الكتلي.

٧ • عدم حدوث تحول عنصري عند انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.

• لا يتغير العدد الذري أو العدد الكتلي لنواة العنصر المُشع عند انبعاث أشعة جاما.

٨ كبر طاقة فوتونات أشعة جاما.



٩ أشعة جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

١٠ اختلاف كتلة المتبقي من كتلتين متساويتين من عنصرين مُشعين مُختلفين بعد مرور نفس الفترة الزمنية.

٤ ماذا يحدث عند « مع كتابة المعادلات كلها أمكن » ... ؟

- ١ انحلال الراديوم $^{220}_{80}\text{Ra}$ معطياً ألفا.
- ٢ انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$
- ٣ فقد جسيم ألفا ثم 2 جسيم بيتا من نواة ذرة $^{238}_{92}\text{U}$
- ٤ انبعاث جسيم بيتا من نواة ذرة الكربون $^{14}_6\text{C}$
- ٥ انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.
- ٦ سقوط جسيمات ألفا وبيتا وجاما على ورقة كراسة.
- ٧ ترك عينة من عنصر مُشع كتلتها 50 g لفترة زمنية تساوي فترة عمر النصف.

٥ قارن بين كل من :

- ١ أشعة ألفا وبيتا وجاما. 
- ٢ التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية. 



الدرس ①

Open Book

ثانياً

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

النشاط الإشعاعي الطبيعي

١ أي مما يلي لا يتغير عندما تفقد نواة ذرة $^{30}_{14}\text{Si}$ دقيقة ألفا

Ⓐ عدد الإلكترونات.

Ⓑ عدد البروتونات.

Ⓒ عدد النيوكليونات.

Ⓓ عدد النيوترونات.

٢ المعادلة تمثل إشعاع نواة العنصر ^B_AX لدقيقة ألفا.

Ⓐ $^B_A\text{X} \rightarrow ^{B+4}_{A+2}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

Ⓑ $^B_A\text{X} \rightarrow ^{B-4}_{A-2}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

Ⓒ $^B_A\text{X} \rightarrow ^{A-4}_{B-2}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

Ⓓ $^B_A\text{X} \rightarrow ^{B-2}_{A-4}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

٣ تنتج نواة النظير $^{33}_{15}\text{P}$ من انبعاث جسيم بيتا من نواة النظير

Ⓐ $^{34}_{15}\text{P}$

Ⓑ $^{32}_{15}\text{P}$

Ⓒ $^{33}_{16}\text{S}$

Ⓓ $^{33}_{14}\text{Si}$

٤ يرمز للنواة الناتجة عن انحلال نواة ذرة العنصر ^A_ZX بانبعاث دقيقة ألفا، ثم دقيقة بيتا بالرمز

Ⓐ $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$

Ⓑ $^{A-4}_{Z-1}\text{Y}$

Ⓒ $^{A-1}_{Z-4}\text{Y}$

Ⓓ $^{A-4}_Z\text{X}$

٥ ينحل الثوريوم $^{228}_{90}\text{Th}$ متحولاً إلى البولونيوم $^{216}_{84}\text{Po}$ نتيجة انطلاق من جسيمات ألفا.

Ⓐ 2

Ⓑ 3

Ⓒ 4

Ⓓ 5

٦ ينحل اليورانيوم $^{236}_{92}\text{U}$ إلى الرصاص $^{216}_{82}\text{Pb}$ بعدما يفقد دقيقة ألفا.

١) 5

٢) 7

٣) 9

٤) 10

٧ X نواة ذرة عنصر مُشع فقدت (5) جسيمات ألفا على التوالي فتحوّلت إلى نواة العنصر $^{206}_{80}\text{Y}$ فإن نواة ذرة العنصر الأصلي X هي

١) $^{226}_{90}\text{X}$

٢) $^{216}_{82}\text{X}$

٣) $^{226}_{86}\text{X}$

٤) $^{226}_{94}\text{X}$

٨ نواة عنصر مشع $^{\text{A}}_Z\text{X}$ فقدت دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا، فأى مما يأتي لا يتغير؟

١) الإلكترونات أو النيوترونات.

٢) البروتونات أو النيوترونات.

٣) البروتونات أو الإلكترونات.

٤) النيوكليونات أو النيوترونات.

٩ عنصر $^{273}_{93}\text{X}$ فقد دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا فإنه يتحول إلى

١) $^{270}_{93}\text{X}$

٢) $^{269}_{93}\text{X}$

٣) $^{269}_{92}\text{Y}$

٤) $^{270}_{90}\text{Y}$

١٠ الثوريوم $^{234}_{90}\text{Th}$ فقد دقيقتين ألفا ثم أربع دقائق بيتا فإن العنصر الناتج يكون

١) $^{230}_{88}\text{Ra}$

٢) $^{226}_{90}\text{Th}$

٣) $^{226}_{86}\text{Rn}$

٤) $^{238}_{92}\text{U}$

١١ يتحول العنصر إلى نظيره عندما يفقد عدد من جسيمات بيتا عدد من جسيمات ألفا.

١) يساوي

٢) نصف

٣) ربع

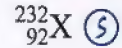
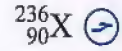
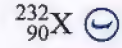
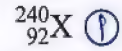
٤) ضعف

(مصر ١٩)

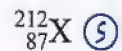
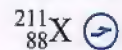
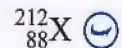
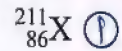


الدرس ①

١٢ عندما يفقد العنصر $^{236}_{92}\text{U}$ جسيم ألفا، ثم جسيمين بيتا، ثم شعاع جاما، فإن العنصر الناتج يكون



١٣ عنصر $^{216}_{88}\text{X}$ فقد دقيقة ألفا ودقيقة بيتا وشعاع جاما ونيوترون وبوزيترون، ما رمز العنصر الناتج؟



١٤ يتحول العنصر إلى نظيره عندما يفقد كل الجسيمات التالية ماعدا

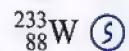
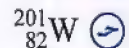
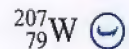
أ 2 ألفا و 4 بيتا.

ب ألفا و 2 بيتا و جاما.

ج ألفا و 3 بيتا وبوزيترون ونيوترون.

د ألفا و 2 نيوترون و جاما.

١٥ العنصر $^{217}_{85}\text{M}$ نتج بعد فقد العنصر W المُشع لأربع دقائق ألفا وخمسة دقائق بيتا فإن العنصر المشع هو



١٦ نواة ذرة فقدت بوزيترون ثم بيتا ثم جاما لذا

أ يتحول العنصر إلى نظيره.

ب يتحول العنصر لعنصر آخر أقل في العدد الذري بمقدار 2

ج يتحول العنصر لعنصر آخر أكبر في العدد الذري بمقدار 2

د يعود العنصر إلى أصله.

١٧ انبعاث دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا من نواة عنصر مُشع يؤدي إلى

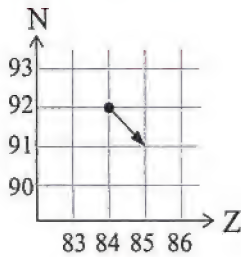
أ زيادة عدد البروتونات

ب زيادة عدد النيوترونات

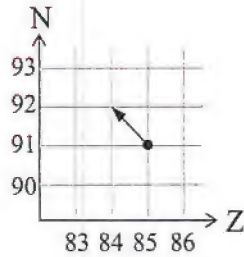
ج نقص عدد البروتونات

د نقص عدد النيوترونات

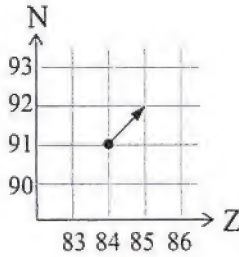
١٨ أي المخططات التالية تعبر عن انبعاث بيتا من عنصر مُشع؟



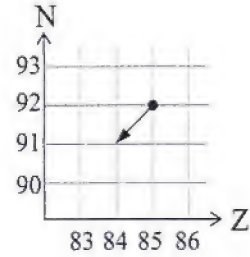
Ⓐ



Ⓑ

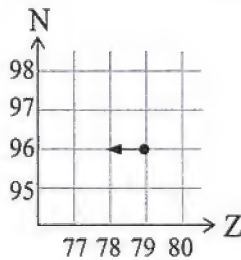


Ⓒ

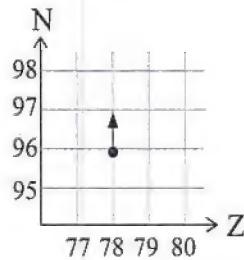


Ⓓ

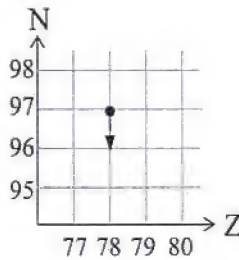
١٩ أي المخططات التالية تعبر عن انبعاث نيوترون ثم شعاع جاما من عنصر مُشع؟



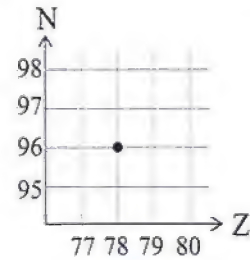
Ⓐ



Ⓑ



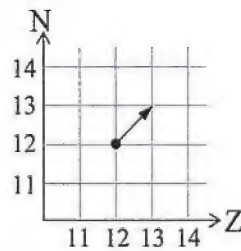
Ⓒ



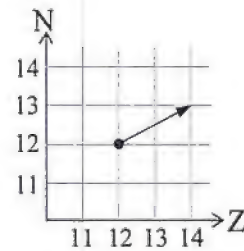
Ⓓ

٢٠ أي المخططات التالية تعبر عن تحول عنصر مُشع إلى عنصر آخر أكبر في العدد الذري بمقدار 1

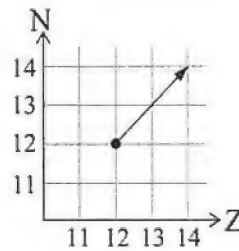
وأكبر في العدد الكتلي بمقدار 2 ؟



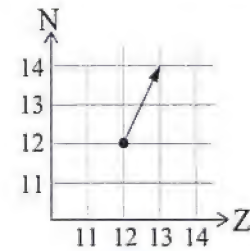
Ⓐ



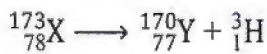
Ⓑ



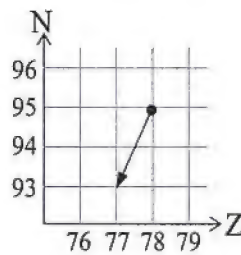
Ⓒ



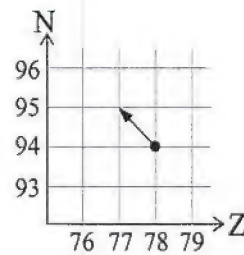
Ⓓ



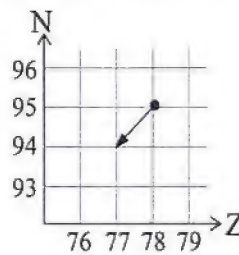
٢١ أي المخططات التالية تعبر عن الانحلال الإشعاعي التالي؟



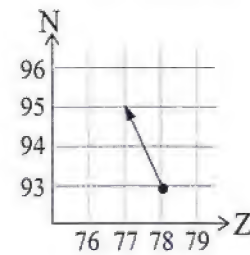
Ⓐ



Ⓑ



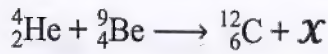
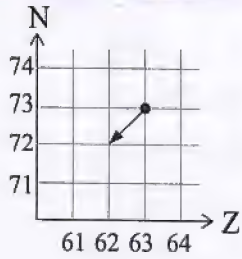
Ⓒ



Ⓓ



الدرس ①



٢٢ يمكن أن يحدث هذا التحول الموجود بالرسم البياني بعد فقد

- Ⓐ بيتا و 2 بوزيترون.
- Ⓑ بيتا و 2 نيوترون.
- Ⓒ ألفا و 2 بيتا.
- Ⓓ بوزيترون و 2 نيوترون.

٢٣ ما الجسيم (X) في التفاعل التالي؟

- Ⓐ γ
- Ⓑ p
- Ⓒ n
- Ⓓ e^-

٢٤ في التفاعل النووي : ${}^1_0\text{n} + {}^{130}_{53}\text{I} \longrightarrow {}^{131}_{53}\text{I} + X$ فإن (X) يكون

- Ⓐ ألفا.
- Ⓑ بيتا.
- Ⓒ جاما.
- Ⓓ بوزيترون.

٢٥ في التفاعل النووي : ${}^{14}_7\text{N} + X \longrightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ فإن (X) يكون

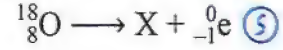
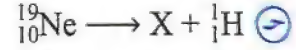
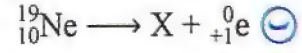
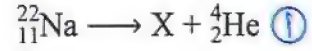
- Ⓐ ألفا.
- Ⓑ بيتا.
- Ⓒ جاما.
- Ⓓ بوزيترون.

٢٦ في التفاعل النووي : ${}^{235}_{92}\text{W} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{144}_{54}\text{M} + X + 2{}^1_0\text{n}$ ما العنصر (X) ؟

- Ⓐ ${}^{92}_{36}\text{X}$
- Ⓑ ${}^{90}_{38}\text{X}$
- Ⓒ ${}^{90}_{36}\text{X}$
- Ⓓ ${}^{92}_{38}\text{X}$

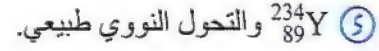
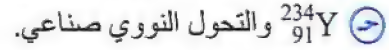
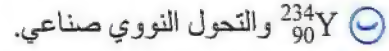
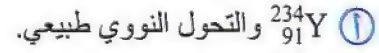
٢٧ كل من التفاعلات التالية تحتوي على نفس العنصر (X) الموجودة في المعادلة التالية : $X \longrightarrow {}^{18}_8\text{O} + {}^0_{+1}\text{e}$

ماعدًا

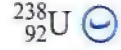


٢٨ من المعادلة التالية : ${}^{234}_{90}\text{X} \longrightarrow Y + \beta$

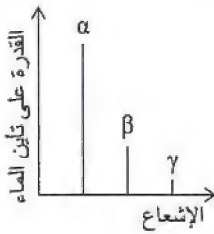
أي مما يلي يعبر عن العنصر (Y) ونوع التحول النووي الحادث ؟



٢٩ أي من الأنوية التالية يمكن أن يحدث لها تفتت ثلثاني ؟



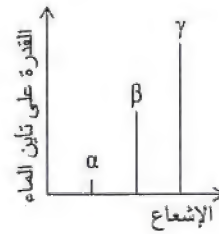
٣٠ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح قدرة الإشعاعات على تأين الماء في الجسم



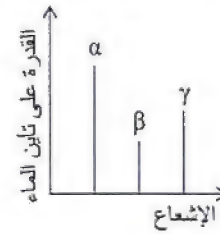
٤



٣

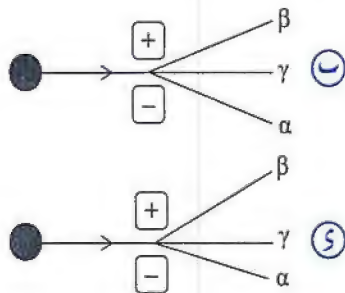


٢

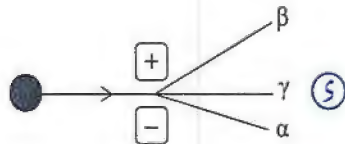


١

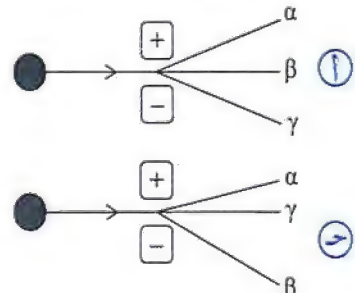
٣١ الرسم الصحيح الذي يوضح تأثير مجال كهربائي على عدة إشعاعات



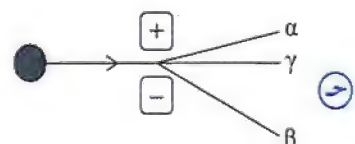
٢



٤



١

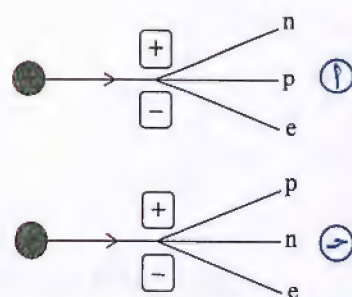
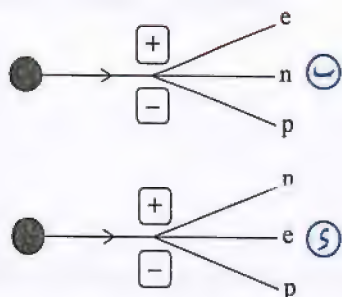


٣



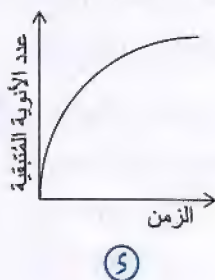
الدرس ①

٣٢ أي مما يلي صحيح ؟

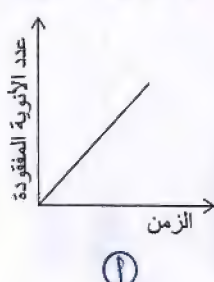
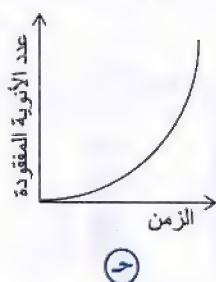
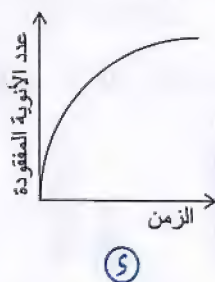


فترة عمر النصف

٣٣ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد الأنوية المتبقية لعنصر مُشع بمرور الزمن هو



٣٤ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد الأنوية المفقودة لعنصر مُشع بمرور الزمن هو



٣٥ الشكل التالي يعبر عن عينة من مادة مُشعة بعد مرور فترة زمنية t

كم فترة عمر نصف مرت على هذه المادة المُشعة؟

① فترة واحدة.

② فترتين.

③ فترات.

④ فترات.

٣٦ عينة نقية من عنصر مُشع فقدت 93.75% من كتلتها خلال شهرين فإن فترة عمر النصف تكون

① 8 شهور.

② شهر.

③ 15 يوم

④ أسبوع.

٣٧ عينة نقية من عنصر مُشع تتحلل 75% من أنويته بعد مرور 12 min

فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي min

3 (أ)

4 (ب)

6 (ج)

9 (د)

٣٨ عنصر مُشع تحلل 75% من أنويته خلال فترة زمنية، فإن فترة عمر النصف لهذا العنصر تساوي

25% من الزمن الكلي للإشعاع. (أ)

50% من الزمن الكلي للإشعاع. (ب)

75% من الزمن الكلي للإشعاع. (ج)

100% من الزمن الكلي للإشعاع. (د)

٣٩ عينة من عنصر مُشع تحتوي على 4.8×10^{12} atom وعمر النصف لهذا العنصر 2 years

فإن عدد أنوية ذرات العنصر المفقودة بعد 8 years تساوي

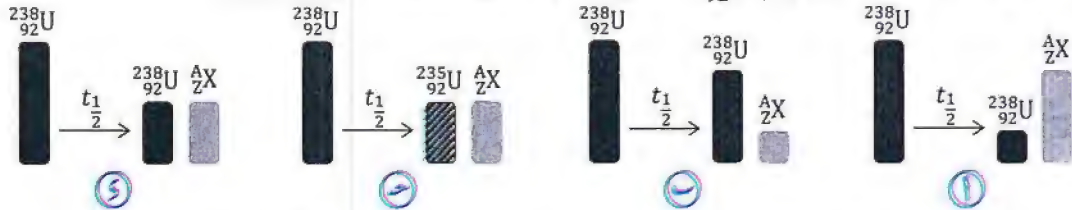
0.3×10^{12} (أ)

4.2×10^{12} (ب)

3.6×10^{12} (ج)

4.5×10^{12} (د)

٤٠ أي الأشكال التالية تمثل اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ بعد مرور فترة عمر النصف له ؟



٤١ عنصر مُشع كتلته 240g وبعد مرور 30 days تبقى منه 30g فإن فترة عمر النصف له تكون

5 days (أ)

10 days (ب)

15 days (ج)

20 days (د)

٤٢ عنصر مُشع كتلته 10 g وفترة عمر النصف له 5 days فإنه بعد مرور 15 days يتبقى منه

5 g (أ)

2.5 g (ب)

1.25 g (ج)

0.625 g (د)



الدرس ①

٤٣ ما فترة عمر النصف لمادة مُشعة كتلتها 50 g تفتت منها 43.75 g خلال 42 days ؟

42 days ①

14 days ②

28 days ③

7 days ④

٤٤ إذا كانت فترة عمر النصف لعنصر مُشع 15 s فيكون الزمن اللازم لتفتت 87.5 % من كتلته

0.75 min ①

7.5 min ②

45 min ③

75 min ④

٢ مسائل متنوعة:

النشاط الإشعاعي الطبيعي

١ عنصر البلوتونيوم $^{248}_{94}\text{Pu}$ فقد 2 دقيقة ألفا، ثم 4 دقيقة بيتا، احسب العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر الناتج وما علاقة نواة العنصر الناتج بنواة العنصر الأصلي ؟

(A = 240 , Z = 94)

٢ ما هو العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر المُشع الذي يتحول إلى عنصر $^{206}_{80}\text{X}$ المُستقر بعد سلسلة من النشاطات الإشعاعية الطبيعية يفقد فيها 5 جسيمات ألفا ، 4 جسيمات بيتا.

(A = 226 , Z = 86)

٣ احسب عدد جسيمات ألفا المنبعثة أثناء تحول الثوريوم $^{228}_{90}\text{Th}$ إلى نظير البولونيوم $^{216}_{84}\text{Po}$

(3)

فترة عمر النصف

٤ احسب عمر النصف لعنصر مُشع كتلته 32 g إذا علمت أنه يتبقى منه 1 g بعد مرور 100 days

(20 days)

٥ حفظت مادة مُشعة كتلتها 12 g في مكان آمن وبعد 50 days وجد أن الكتلة المُتبقية منها 0.75 g احسب عمر النصف لهذه المادة المُشعة.

(12.5 days)

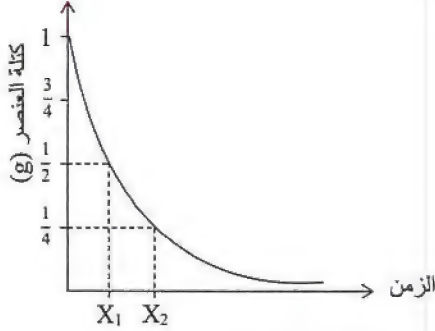
٦ احسب فترة عمر النصف لعنصر مُشع وضع أمام عداد جيجر كانت قراءته 2400 تحلل/دقيقة ، وبعد مرور 15 days صارت قراءته 300 تحلل/دقيقة.

(5 days)

٧ تبقى 12.5% من مادة مُشعة بعد مرور 24 years عليها ، احسب عمر النصف لهذه المادة المُشعة.

(8 years)

الزمن الكلي للتحلل



- ٨ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر مُستقر فإذا كانت كتلة هذا العنصر في البداية 1 g وفترة عمر النصف له 20 days ، فما هي قيمة كلاً من X_1 ، X_2 ؟

- ٩ احسب الزمن اللازم لتحلل 93.75% من عنصر مُشع كتلته 24 g وفترة عمر النصف له 14 years (مصر ١٩)

(56 years)

- ١٠ احسب الزمن اللازم لتحلل 75% من عينة من الرادون علماً بأن فترة عمر النصف لها 2.5 days

(5 days)

- ١١ حفرة من الفحم النباتي تحتوي على نظير الكربون (14) بمقدار يعادل 12.5% من الموجود في الأشجار الحية،

احسب عمر الحفيرة، علماً بأن فترة عمر النصف للكربون المُشع 5700 years

(17100 years)

- ١٢ احسب تاريخ موت أحد الفراعنة إذا علمت أن مومياءه التي تحتوي على نظير الكربون (14) سجلت

7.65 تحلل / دقيقة ومعدل انحلال الكربون (14) في الطبيعة والكائنات الحية 15.3 تحلل / دقيقة

وأن فترة عمر النصف للكربون المُشع 5700 years

(5700 years)

- ١٣ احسب الفترة الزمنية اللازمة لفقد 87.5% من كتلة عينة نقية من عنصر مُشع فترة عمر النصف لها

3 أيام و 8 ساعات.

(10 days)

كتل المواد المُشعة

- ١٤ احسب الكتلة الأصلية لعنصر مُشع فترة عمر النصف له 0.5 day تبقى منه 0.25 g بعد مرور 3 days (مصر ١٩)

(16 g)

- ١٥ عنصر مُشع فترة عمر النصف له 11 days احسب نسبة ما تبقى منه بعد 33 days

(12.5%)

- ١٦ كم يتبقى من 20 g من عنصر مُشع فترة عمر النصف له 20 sec بعد مرور 2 min ؟

(0.3125 g)



الدرس ①

١٧ احسب عدد المليجرامات المُتبقية من 4 mg من عنصر الفوسفور $^{32}_{15}\text{P}$ بعد مرور 57.2 days
علماً بأن فترة عمر النصف له 14.3 days

(0.25 mg)

١٨ كم ذرة تبقى من 1 mol من عنصر الثوريوم 234 المُشع بعد مرور 72.3 days ؟
علماً بأن فترة عمر النصف له 24.1 days

(7.525×10^{22} atom)

حسابات متنوعة

١٩ عنصر مُشع $^{200}_{\text{Z}}\text{X}$ نسبة النيوترونات إلى البروتونات فيه تساوي 1 : 1.5

ونتيجة انبعاث دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا منه تكون عنصر جديد $^{A_1}_{Z_1}\text{Y}$

($Z_1 = 80$, $A_1 = 196$)

Ⓐ احسب قيمة A_1 , Z_1 للعنصر الجديد.

Ⓑ ما العلاقة بين X , Y ؟

Ⓒ إذا كانت فترة عمر النصف للعنصر (X) 50 min ،

(150 min)

احسب الفترة الزمنية التي يتحول فيها 2 g من هذا العنصر إلى 0.25 g

٢٠ تم إحصاء كتلة مادة مُشعة على فترات زمنية منتظمة في الجدول التالي :

الزمن (min)	0	50	100	150	200
الكتلة (g)	2	1	0.5	?	0.125

Ⓐ ارسم علاقة بيانية تمثل كتلة العنصر المُشع وزمن الإشعاع.

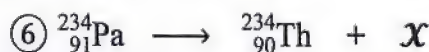
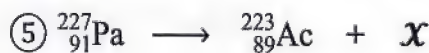
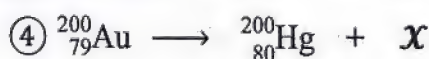
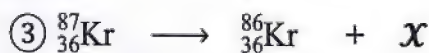
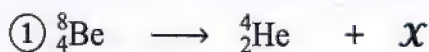
(50 min)

Ⓑ ما فترة عمر النصف لهذا العنصر ؟

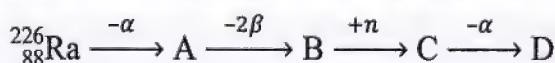
(0.25 g)

Ⓒ احسب الكتلة المُتبقية بعد مرور 150 min

٢١ استنتج اسم الجسيم X الناتج من التفاعلات النووية التالية :



٢٢ اكتب الأعداد الذرية والكتلية للعناصر A , B , C , D من خلال سلسلة الانحلال الطبيعي التالي :



أسئلة تمهيدية

أولا

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ كل مما يأتي يستخدم كقذيفة ماعدا

- أ البروتون.
- ب جسيم ألفا.
- ج النيوترون.
- د جسيم بيتا.

٢ يستخدم جهازي فان دي جراف والسيكلوترون في زيادة القذيفة.

- أ شحنة
- ب طاقة حركة
- ج كتلة
- د كل ما سبق

٣ ينسب أول تفاعل تحول نووي للعناصر إلى العالم

- أ رذرفورد.
- ب بيكريل.
- ج بور.
- د شادويك.

٤ عند قذف نواة عنصر الماغنسيوم 26 بديوترون يتكون نظير

- أ الماغنسيوم 24
- ب السيليكون 28
- ج الصوديوم 24
- د الألومنيوم 26

٥ يمكن الحصول على جسيم ألفا عند قذف نواة بنيوترون

- أ الماغنسيوم 26
- ب النيتروجين 14
- ج الألومنيوم 27
- د الليثيوم 6

٦ تستخدم قضبان من للتحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل.

- أ) الراديوم
- ب) الثوريوم
- ج) الكاديوم
- د) البريليوم

٧ عند إنزال قضبان الكاديوم جزئياً داخل المفاعل النووي التفاعل النووي.

- أ) يبطئ
- ب) يتوقف
- ج) يستمر
- د) يزداد

٨ تعتبر تفاعلات مصدر الطاقة المُدمرة للقنبلة الهيدروجينية.

- أ) التحول الطبيعي للعناصر
- ب) التحول الصناعي للعناصر
- ج) الانشطار النووي
- د) الاندماج النووي

٩ من النظائر المستخدمة في مجال الصناعة للتحكم في خطوط الإنتاج

- أ) الراديوم 226
- ب) الكوبلت 60
- ج) الأكسجين 18
- د) اليورانيوم 235

١٠ كل مما يأتي إشعاعات مؤينة ، ماعدا

- أ) أشعة جاما.
- ب) الأشعة السينية.
- ج) أشعة بيتا.
- د) الأشعة تحت الحمراء.

١١ التعرض المستمر للإشعاعات المؤينة قد يؤدي إلى

- أ) حدوث تغيرات مستديمة في الخلايا.
- ب) منع أو تأخر انقسام الخلايا.
- ج) موت الخلايا.
- د) جميع ما سبق.



الدرس (2)

١٢ من الإشعاعات غير المؤينة

- أ أشعة الليزر.
- ب أشعة ألفا.
- ج أشعة بيتا.
- د أشعة جاما.

١٣ يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن m

- أ 3
- ب 6
- ج 9
- د 12

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- ١ تفاعلات نووية يتم فيها قذف نواة عنصر ما بقذيفة فتتحول إلى نواة جديدة.
- ٢ أجهزة تستخدم في تسريع الجسيمات النووية بغرض زيادة طاقة حركتها.
- ٣ مجموع الأعداد الذرية للمتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الذرية للنواتج في المعادلة النووية.
- ٤ مجموع الأعداد الكتلية للمتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الكتلية للنواتج في المعادلة النووية.
- ٥ تفاعل قذف نواة ثقيلة بقذيفة نووية خفيفة ينتج عنه نواتين متقاربتين في الكتلة وعدد من النيوترونات وطاقة هائلة.
- ٦ تفاعل انشطار نووي يستمر تلقائياً بمجرد بدئه.
- ٧ حجم كمية اليورانيوم 235 التي تتضمن استمرار التفاعل المتسلسل في المفاعل النووي الانشطاري.
- ٨ دمج نواتين خفيفتين لتكوين نواة عنصر آخر أثقل منهما وكتلتها أقل من مجموع كتلتهما.
- ٩ إشعاعات لا تحدث تغير في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.
- ١٠ إشعاعات تحدث تغير في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

٣ علل لما يأتي :

- ١ تحلل النواة المركبة سريعاً بعد تكوينها.
- ٢ يُعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.
- ٣ يُستخدم في المفاعل النووي كمية من اليورانيوم تساوي الحجم الحرج.
- ٤ لا يُستخدم في المفاعلات الانشطارية كمية من اليورانيوم أكبر بكثير من الحجم الحرج.
- ٥ • يستمر التفاعل المتسلسل تلقائياً بمجرد بدئه.
- تنزايذ الطاقة الناتجة عن التفاعل الانشطاري المتسلسل لليورانيوم 235 باستمرار التفاعل.
- ٦ • توقف التفاعل النووي عند إنزال قضبان الكادميوم فيه كلياً.
- يقل معدل التفاعل الانشطاري داخل المفاعل بزيادة عدد قضبان الكادميوم.

- ٧ عند اندماج ديوترونان ^2_1H معاً تكون كتلة النواتج أقل من كتلة المتفاعلات.
- ٨ حدوث تفاعلات نووية اندماجية داخل الشمس وصعوبة تحقيق ذلك في المختبرات.
- ٩ تعقيم المنتجات النباتية والحيوانية باستخدام أشعة جاما.
- ١٠ تُستخدم أشعة جاما في تعقيم ذكور الحشرات.
- ١١ تسمية الإشعاعات المؤينة بهذا الاسم.
- ١٢ تسمية الإشعاعات غير المؤينة بهذا الاسم.
- ١٣ يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن 6 m

٤ ما النتائج المترتبة على كل من ... ؟

- ١ استخدام كمية من اليورانيوم يعرف مقدارها بالحجم الحرج في المفاعل النووي.
- ٢ إنزال قضبان الكادميوم بين قضبان الوقود النووي في المفاعل جزئياً.
- ٣ زيادة عدد قضبان الكادميوم المستخدمة في المفاعل النووي.
- ٤ سقوط إشعاع مؤين على الخلية الحية.
- ٥ تعريض بذور النباتات لجرعات محددة من أشعة جاما.
- ٦ امتصاص خلايا الجسم لأشعة الراديو الصادرة من الهواتف المحمولة.

٥ قارن بين كل من :

- ١ قانون حفظ الشحنة وقانون حفظ المادة «الكتلة»
- ٢ الانشطار النووي والاندماج النووي.
- ٣ الإشعاعات المؤينة والإشعاعات غير المؤينة.

٦ اذكر استخدام كل مما يأتي :

- ١ أجهزة المعجلات النووية «جهاز فان دي جراف - جهاز السيكلوترون».
- ٢ المفاعل النووي الانشطاري.
- ٣ قضبان الكادميوم في المفاعل الانشطاري.
- ٤ التفاعلات النووية الاندماجية.
- ٥ النظائر المشعة في مجال الطب.
- ٦ النظائر المشعة في مجال الصناعة.
- ٧ النظائر المشعة في مجال الزراعة.
- ٨ النظائر المشعة في مجال البحوث العلمية.



الدرس ②

Open Book

ثانياً

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

تفاعلات التحول النووي

١ أول تفاعل نووي صناعي يُنسب للعالم الذي أكتشف

- أ) ظاهرة النشاط الإشعاعي الطبيعي.
- ب) البروتونات.
- ج) النيوترونات.
- د) الكواركات.

٢ في التفاعل النووي: $^{27}_{13}\text{Al} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{29}_{14}\text{Si} + ^1_1\text{H}$ فإن

- أ) ألفا قذيفة والتفاعل نووي طبيعي.
- ب) الألومنيوم قذيفة والتفاعل نووي صناعي.
- ج) ألفا قذيفة والتفاعل نووي صناعي.
- د) الألومنيوم قذيفة والتفاعل نووي طبيعي.

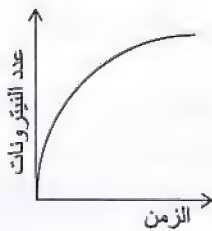
٣ عنصر Z عدد الذري 94 و عدده الكتلي 244 فإن هذا العنصر

- أ) يستخدم كقذيفة نووية في التفاعلات الانشطارية.
- ب) يستخدم كعنصر مقدوف في التفاعلات الانشطارية.
- ج) يستخدم كقذيفة نووية في التفاعلات الاندماجية.
- د) يستخدم كعنصر مقدوف في التفاعلات الاندماجية.

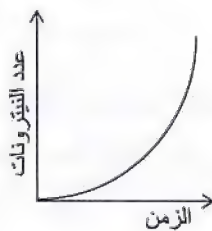
الانشطار النووي

٤ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد النيوترونات في التفاعل الانشطاري المتسلسل

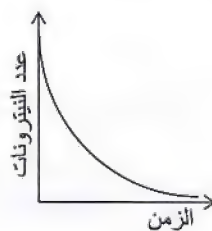
بمرور الزمن هو



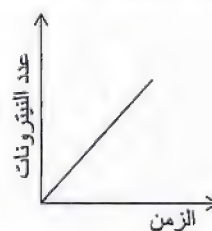
د



ج

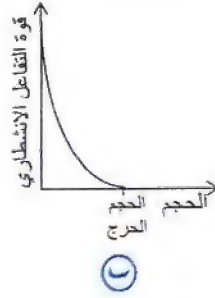
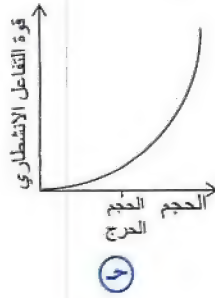
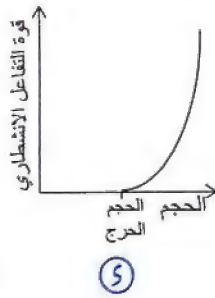


ب



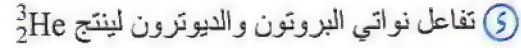
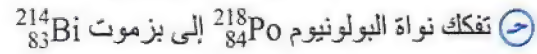
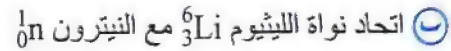
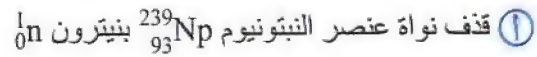
أ

٥ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين قوة التفاعل الانشطاري وحجم اليورانيوم المستخدم

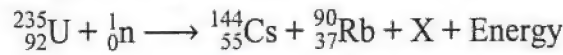


(مصر ١٩)

٦ أي من التفاعلات الآتية يمثل الانشطار النووي ؟



٧ كم عدد النيوترونات (X) الناتجة من تفاعل انشطار اليورانيوم $^{239}_{92}\text{U}$ ؟



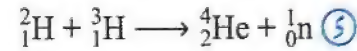
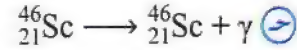
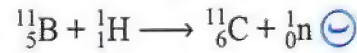
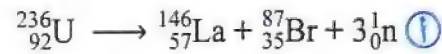
٢ ١

٤ ٢

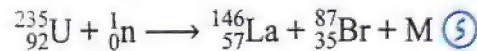
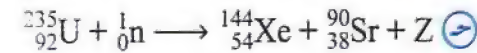
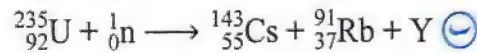
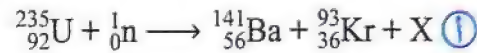
١ ٣

٣ ٤

٨ أحد التفاعلات التالية يمثل انشطار نووي



٩ أي من التفاعلات الانشطارية التالية يمكن أن يستهلك اليورانيوم فيه بشكل أسرع ؟



١٠ عند قذف عنصر البلوتونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$ ببروتون يتكون عدة شظايا ومجموعة من النيوترونات،

ما العدد الكتلي للنواة المركبة في هذا التفاعل النووي؟

٢٣٩ ١

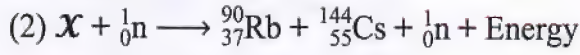
٩٤ ٢

٢٣٨ ٣

٢٤٠ ٤



الدرس ②



(مصر ١٩)

١١ من خلال التفاعلين التاليين:

فإن التفاعلين (1) ، (2) على الترتيب يكونا

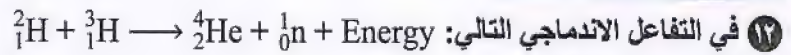
أ تحول طبيعي ثم انشطار نووي.

ب انشطار نووي ثم اندماج نووي.

ج تحول صناعي ثم طبيعي.

د اندماج نووي ثم انشطار نووي.

الاندماج النووي



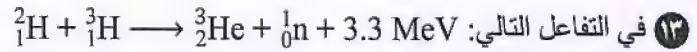
١٢ في التفاعل الاندماجي التالي: أي العبارات التالية صحيحة؟

أ التفاعل اندماجي وكتلة النواتج أكبر من كتلة المتفاعلات.

ب التفاعل انشطاري وكتلة المتفاعلات أكبر من كتلة النواتج.

ج التفاعل اندماجي وكتلة النواتج أصغر من كتلة المتفاعلات.

د التفاعل اندماجي وكتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج.



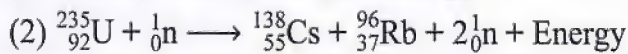
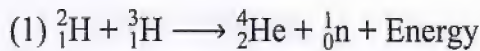
١٣ في التفاعل التالي: يمكن الحصول على طاقة حرارية لبداية هذا التفاعل من خلال

أ تفاعل كيميائي ماص للحرارة.

ب تفاعل كيميائي طارد للحرارة.

ج تفاعل نووي انشطاري.

د انحلال نووي طبيعي.



(مصر ١٩)

١٤ من خلال التفاعلين التاليين:

فإن

أ التفاعل (2) اندماجي والطاقة الناتجة أقل.

ب التفاعل (1) انشطاري والطاقة الناتجة أقل.

ج التفاعل (2) انشطاري والطاقة الناتجة أعلى.

د التفاعل (1) اندماجي والطاقة الناتجة أعلى.

١٥ إذا كان التفاعل (X) لا يمكن تحقيقه في المفاعلات النووية والتفاعل (Y) يمكن حدوثه في المفاعلات النووية

فيكون نوعا هذان التفاعلات

أ كلا من التفاعلين (X) ، (Y) يمثلان اندماج نووي.

ب كلا من التفاعلين (X) ، (Y) يمثلان انشطار نووي.

ج (Y) انشطار نووي ، (X) اندماج نووي.

د (X) انشطار نووي ، (Y) اندماج نووي.

(مصر ١٩)

١٦ يختلف التفاعل النووي الاندماجي عن التفاعل النووي الانشطاري بأن التفاعل الاندماجي

- ١ يتطلب نظائر لعناصر ثقيلة.
 ٢ يتطلب نظائر لعناصر خفيفة.
 ٣ يصاحبه انطلاق اشعاعات وعناصر مُشعة.
 ٤ يصاحبه تكوين نواة لعنصر أخف.

١٧ أي من التفاعلات التالية ينتج عنه أقل قدر من الطاقة؟

- ١ $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v})$
 ٢ $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{144}_{54}\text{Xe} + ^{90}_{38}\text{Sr} + 2^1_0\text{n}$
 ٣ $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$
 ٤ $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{146}_{57}\text{La} + ^{87}_{35}\text{Br} + 2^1_0\text{n}$

أضرار الإشعاعات النووية

١٨ أي من الاشعاعات التالية لها أعلى طاقة وأقل قدرة على اختراق جسم الإنسان؟

- ١ أشعة ألفا.
 ٢ أشعة بيتا.
 ٣ أشعة جاما.
 ٤ الأشعة السينية.

١٩ أي من الاشعاعات التالية يمكنه أن يزيد من معدل انقسام الخلايا السليمة وتحورها إلى خلايا سرطانية؟

- ١ الأشعة تحت الحمراء.
 ٢ الأشعة فوق البنفسجية.
 ٣ أشعة الميكروويف.
 ٤ أشعة بيتا.

٢٠ كل من الاشعاعات التالية تدمر الكروموسومات ماعدًا

- ١ الأشعة السينية.
 ٢ أشعة الليزر.
 ٣ أشعة ألفا.
 ٤ أشعة جاما.

٢١ أي الاشعاعات التالية أكبر كتلة؟

- ١ أشعة ألفا.
 ٢ أشعة بيتا.
 ٣ أشعة جاما.
 ٤ الأشعة السينية.



الإجابات

أسئلة Open Book ثانياً

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ١- ٥ | ٢- ٤ | ٣- ٣ | ٤- ٢ | ٥- ١ |
| ٦- ١٠ | ٧- ٩ | ٨- ٨ | ٩- ٧ | ١٠- ٦ |
| ١١- ١٥ | ١٢- ١٤ | ١٣- ١٣ | ١٤- ١٢ | ١٥- ١١ |
| ١٦- ٢٠ | ١٧- ١٩ | ١٨- ١٨ | ١٩- ١٧ | ٢٠- ١٦ |
| ٢١- ٢٥ | ٢٢- ٢٤ | ٢٣- ٢٣ | ٢٤- ٢٢ | ٢٥- ٢١ |
| ٢٦- ٣٠ | ٢٧- ٢٩ | ٢٨- ٢٨ | ٢٩- ٢٧ | ٣٠- ٢٦ |
| ٣١- ٣٥ | ٣٢- ٣٤ | ٣٣- ٣٣ | ٣٤- ٣٢ | ٣٥- ٣١ |
| ٣٦- ٤٠ | ٣٧- ٣٩ | ٣٨- ٣٨ | ٣٩- ٣٧ | ٤٠- ٣٦ |
| ٤١- ٤٥ | ٤٢- ٤٤ | ٤٣- ٤٣ | ٤٤- ٤٢ | ٤٥- ٤١ |
| ٤٦- ٥٠ | ٤٧- ٤٩ | ٤٨- ٤٨ | ٤٩- ٤٧ | ٥٠- ٤٦ |
| | | | ٥١- ٥٢ | ٥٢- ٥١ |

١ $\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 350 \times 0.14 \times (12 - 77) = -3185 \text{ J}$

٢ $\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = (0.5 \times 1000) \times 2.42 \times (44.1 - 20.2) = 28919 \text{ J}$

٣ $\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 225 \times 4.18 \times 4 = 3762 \text{ J}$

$\therefore q_p = \frac{3762}{4.18} = 900 \text{ cal}$

$\therefore q_p = \frac{900}{1000} = 0.9 \text{ kcal}$

٤ $\therefore \Delta T = T_2 - T_1 = 40 - 25 = 15^\circ\text{C}$

$\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore C = \frac{q_p}{m \times \Delta T} = \frac{5700}{155 \times 15} = 2.45 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

٥ $\therefore \Delta T = T_2 - T_1 = 70 - 12 = 58^\circ\text{C}$

$\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore m = \frac{q_p}{C \times \Delta T} = \frac{81.2}{0.14 \times 58} = 10 \text{ g}$

٦ $\therefore q_p = 100 \text{ cal} \times 4.18 = 418 \text{ J}$

$\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{418}{100 \times 0.24} = 17.42^\circ\text{C}$

٧ $\therefore q_p = 1 \text{ kJ} = 1 \times 1000 = 1000 \text{ J}$

$\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$

إجابات الباب الرابع • الفصل ١ الدرس الأول

أولاً الأسئلة التمهيديّة

- ١- ٥ ٢- ٤ ٣- ٣ ٤- ٢ ٥- ١

- ١ قانون بقاء الطاقة. ٢ علم الديناميكا الحرارية.
٣ علم الكيمياء الحرارية. ٤ النظام.
٥ الوسط المحيط. ٦ النظام المغلق.
٧ النظام المفتوح. ٨ النظام المعزول.
٩ القانون الأول للديناميكا الحرارية. ١٠ درجة الحرارة.
١١ السعر. ١٢ الجول.
١٣ الحرارة النوعية.

- ١ متغيرة. ٢ درجة الحرارة.
٣ السعر. ٤ J/g.°C
٥ معزولاً. ٦ المُسعر الحراري.
٧ الوسط المُحيط.

- ١ لأن عندما يفقد النظام كمية من الطاقة يكتسبها الوسط المُحيط والعكس.
٢ لأنها مقدار ثابت للمادة الواحدة ويتغير من مادة لأخرى.
٣ لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى اكتساب أو فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.
٤ لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع انخفاض قليل في درجة الحرارة فيحمي ثمار أشجار الفاكهة من التجمد.
٥ لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى اكتساب أو فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.

- ١ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء 1°C 4.18 J
٢ الحرارة النوعية للمادة $500 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ $0.5 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

إجابات الباب الرابع • الفصل 4 • الدرس الثاني

أولاً الأسئلة التمهيدية

- ١ ١ ٢ ٣ ٤ ٥

- ١ المحتوى الحراري. ٢ التغير في المحتوى الحراري.
٣ المعادلة الكيميائية الحرارية. ٤ التفاعلات الطاردة للحرارة.
٥ التفاعلات الماصة للحرارة. ٦ طاقة الرابطة.

- ١ النذرة. ٢ الطاردة. ٣ المحتوى الحراري.
٤ تكسير. ٥ 1 mol

١ لاختلاف المواد عن بعضها في عدد ونوع الذرات الداخلة في تركيب (الجزئيات أو وحدات الصيغة) ونوع الروابط الموجودة بين تلك (الذرات أو الأيونات).

٢ لاختلاف المحتوى الحراري للمادة الواحدة باختلاف الحالة الفيزيائية.
٣ لأن المعاملات تمثل عدد مولات المتفاعلات والنواتج وليس عدد الجزئيات.

٤ لأن مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة يكون أقل مما للمواد المتفاعلة ، وتبعاً لقانون بقاء الطاقة لا بد من تعويض النقص في المحتوى الحراري للمواد الناتجة في صورة طاقة منطلقة.

٥ لأن مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة يكون أكبر مما للمواد المتفاعلة ، وتبعاً لقانون بقاء الطاقة لا بد من تعويض النقص في المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة في صورة طاقة ممتصة.

٦ لاختلاف المحتوى الحراري للنواتج عن المحتوى الحراري للمتفاعلات أو لاختلاف الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات عن الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.

٧ لاختلاف طاقة الرابطة الواحدة، تبعاً لنوع المركب وحالته الفيزيائية.

- ١ مقدار الطاقة الممتصة عند كسر هذه الرابطة أو المنطلقة عند تكوينها في 1 mol من المادة في الظروف القياسية يساوي 346 kJ
٢ كسر الرابطة تحتاج لامتصاص طاقة (تفاعل ماص للحرارة) وتكوين الرابطة تحتاج لانطلاق طاقة (تفاعل طارد للحرارة)

$$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{1000}{3 \times 4.18} = 79.74^\circ\text{C}$$

$$\therefore \Delta T = T_2 - T_1$$

$$\therefore T_1 = T_2 - \Delta T = 100 - 79.74 = 20.26^\circ\text{C}$$

$$8 \therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{276}{4.5 \times 0.13} = 471.79^\circ\text{C}$$

$$\therefore \Delta T = T_2 - T_1$$

$$\therefore T_2 = \Delta T + T_1 = 471.79 + 25 = 496.79^\circ\text{C}$$

٩ كمية الحرارة المفقودة من الوقود = كمية الحرارة المكتسبة للماء

$$\therefore m \times C \times \Delta T (\text{للماء}) = m \times C \times \Delta T (\text{للكوقود})$$

$$\therefore 100 \times 4.18 \times 5 = 10 \times 1 \times \Delta T$$

$$\therefore \Delta T (\text{للكوقود}) = \frac{100 \times 4.18 \times 5}{10 \times 1} = 209^\circ\text{C}$$

$$\therefore \Delta T = T_2 - T_1$$

$$\therefore T_2 = \Delta T + T_1 = 209 + 21 = 230^\circ\text{C}$$

١٠ كمية الحرارة المفقودة من الماء الساخن = كمية الحرارة المكتسبة للماء البارد

$$\therefore m_1 \times C_1 \times \Delta T_1 (\text{للماء البارد}) = m_2 \times C_2 \times \Delta T_2 (\text{للماء الساخن})$$

$$\therefore C_1 = C_2$$

$$\therefore m_1 \times \Delta T_1 (\text{للماء البارد}) = m_2 \times \Delta T_2 (\text{للماء الساخن})$$

$$\therefore 100 \times (40 - T) = 50 \times (60 - 40)$$

$$\therefore 4000 - 100 T = 1000$$

$$\therefore 100 T = 4000 - 1000 = 3000$$

$$\therefore T = \frac{3000}{100} = 30^\circ\text{C}$$

١١ كمية الحرارة المفقودة من المعدن = كمية الحرارة المكتسبة للماء

$$\therefore m_1 \times C_1 \times \Delta T_1 (\text{للماء}) = m_2 \times C_2 \times \Delta T_2 (\text{للمعدن})$$

$$\therefore 100 \times 4.18 \times (24 - 20) = 50 \times C_2 \times (107.6 - 24)$$

$$\therefore 1672 = 4180 \times C_2$$

$$\therefore C_2 = \frac{1672}{4180} = 0.4 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

١ البلاتين، لأن حرارته النوعية هي الأصغر وبالتالي يكتسب كمية صغيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير كبير في درجة الحرارة وهذا يستغرق وقتاً قصيراً.

٢ تختلف لاختلاف نوع كل منهما.

٣ C ، لأن حرارتها النوعية هي الأكبر وبالتالي تفقد كمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة وهذا يستغرق وقتاً طويلاً.

٤ الألومنيوم > الحديد > الزنك > البلاتين.

لأن كلما زادت الحرارة النوعية أدى إلى اكتساب كمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.



الإجابات

$$\begin{aligned} 5 \quad & \because 2 \text{ mol } (\text{NO}_2) \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 114.6 \text{ kJ} \\ & 2 \times [14 + (2 \times 16)] = 92 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 114.6 \text{ kJ} \\ & 1.26 \times 10^4 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x \text{ kJ} \\ \therefore x &= \frac{1.26 \times 10^4 \times 114.6}{92} = 15695.22 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad & \because \Delta H^\circ = H_p - H_r \\ \therefore -195.8 &= [(0 + \frac{2}{3} \times -241.82)] - [(\text{NH}_3) + 0] \\ \therefore \text{NH}_3 &= -362.73 + 195.8 \\ \therefore \text{NH}_3 &= -166.93 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 \quad & \because \Delta H^\circ = (+ \text{بإشارة}) \text{ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات} \\ & + (- \text{بإشارة}) \text{ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج} \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(\text{H}-\text{H}) + (\text{I}-\text{I})] - [2(\text{H}-\text{I})] \\ \therefore \Delta H^\circ &= 436 + 149 - (2 \times 295) = -5 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل طارد للحرارة ،

لأن المحتوى الحراري للنواتج > المحتوى الحراري للمتفاعلات

$$\begin{aligned} 8 \quad & \because \Delta H^\circ = (+ \text{بإشارة}) \text{ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات} \\ & + (- \text{بإشارة}) \text{ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج} \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})] - [2(\text{H}-\text{Cl})] \\ \therefore \Delta H^\circ &= 432 + 240 - (2 \times 430) = -188 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل طارد للحرارة ، لأن إشارة ΔH سالبة.

$$\begin{aligned} 9 \quad & \because \Delta H^\circ = (+ \text{بإشارة}) \text{ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات} \\ & + (- \text{بإشارة}) \text{ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج} \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(\text{H}-\text{H}) + (\text{Br}-\text{Br})] - [2(\text{H}-\text{Br})] \\ \therefore \Delta H^\circ &= 435 + 193 - (2 \times 366) = -104 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad & \because \Delta H^\circ = (+ \text{بإشارة}) \text{ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات} \\ & + (- \text{بإشارة}) \text{ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج} \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(\text{X}-\text{Y}-\text{X})] - [(\text{X}-\text{X}) + \frac{1}{2}(\text{Y}=\text{Y})] \\ \therefore \Delta H^\circ &= (2 \times 467) - [(432 + (\frac{1}{2} \times 498))] = +253 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل ماص للحرارة ، لأن إشارة ΔH موجبة.

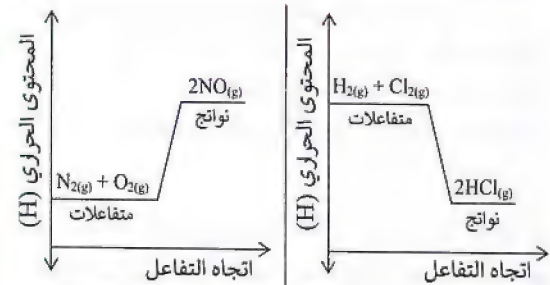
$$\begin{aligned} 11 \quad & \text{N} \equiv \text{N} + 3\text{H}-\text{H} \longrightarrow 2\text{H}-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}-\text{H} \\ \therefore \Delta H^\circ &= (+ \text{بإشارة}) \text{ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات} \\ & + (- \text{بإشارة}) \text{ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج} \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(\text{N} \equiv \text{N}) + 3 \times (\text{H}-\text{H})] - [6 \times (\text{N}-\text{H})] \\ \therefore \Delta H^\circ &= +[(941) + (3 \times 435)] - [(6 \times 389)] = -88 \text{ kJ} \end{aligned}$$

أسئلة Open Book

ثانياً

١	٢	٣	٤	٥
٦	٧	٨	٩	١٠
١١	١٢	١٣	١٤	١٥
١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥
٥٦				

١

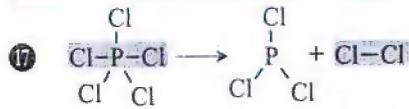


تفاعل ماص للحرارة	تفاعل طارد للحرارة
لأن المحتوى الحراري للنواتج < المحتوى الحراري للمتفاعلات	لأن المحتوى الحراري للنواتج > المحتوى الحراري للمتفاعلات
$H_r + 180.6 = H_p$	$H_r - 188 = H_p$
$0 + 180.6 = 2\text{NO}$	$0 - 188 = 2\text{HCl}$
$\text{NO} = +90.3 \text{ kJ/mol}$	$\text{HCl} = -94 \text{ kJ/mol}$

$$\begin{aligned} 2 \quad & \because \Delta H^\circ = H_p - H_r \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(-393.5) + (2 \times -241.8)] - [(-74.6) + 0] \\ \therefore \Delta H^\circ &= -802.5 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \quad & \because \Delta H^\circ = H_p - H_r \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(-132) + (3 \times -92.3)] - [(-74.85) + 0] \\ \therefore \Delta H^\circ &= -334.05 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 \quad & \because \Delta H^\circ = H_p - H_r \\ \therefore H_p (\text{ZnO}) &= \Delta H^\circ + H_r = -348 + 0 \\ \therefore \text{ZnO} &= -348 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$



لاحظ أن : الرابطة الوحيدة التي تتكون في النواتج هي الرابطة Cl - Cl

الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [2 \times (\text{P}-\text{Cl})] - [(\text{Cl}-\text{Cl})]$$

$$\therefore 409 = + [(2 \times 326)] - [(\text{Cl}-\text{Cl})]$$

$$\therefore (\text{Cl}-\text{Cl}) = 652 - 409 = +243 \text{ kJ/mol}$$



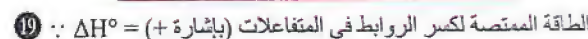
الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(C-\text{O}) + (\text{H}-\text{Cl})] - [(C-\text{Cl}) + (\text{O}-\text{H})]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(335) + (430)] - [(498) + (463)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -196 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})] - [2(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$\therefore -185 = (\text{H}-\text{H}) + 240 - (2 \times 430)$$

$$\therefore (\text{H}-\text{H}) = -185 - 240 + 860 = 435 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [12 \times (\text{N}-\text{H}) + 3 \times (\text{O}=\text{O})]$$

$$- [2 \times (\text{N}\equiv\text{N}) + 12 \times (\text{O}-\text{H})]$$

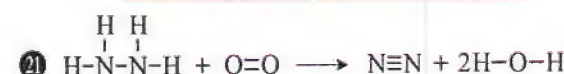
$$\therefore -1288 = + [(12 \times 389) + 3 \times (\text{O}=\text{O})]$$

$$- [(2 \times 941) + (12 \times 463)]$$

$$\therefore -1288 = + [(4668) + 3 \times (\text{O}=\text{O})] - [(1882) + (5556)]$$

$$\therefore 3 \times (\text{O}=\text{O}) = -1288 - 4668 + 1882 + 5556 = 1482$$

$$\therefore (\text{O}=\text{O}) = \frac{1482}{3} = 494 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

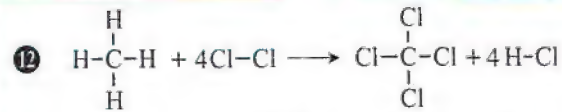
الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(\text{N}-\text{N}) + 4 \times (\text{N}-\text{H}) + (\text{O}=\text{O})]$$

$$- [(\text{N}\equiv\text{N}) + 4 \times (\text{O}-\text{H})]$$

$$\therefore -577 = + [(\text{N}-\text{N}) + (4 \times 391) + 495]$$

$$- [(941) + (4 \times 463)]$$



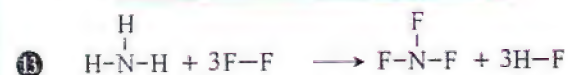
الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [4 \times (\text{C}-\text{H}) + 4 \times (\text{Cl}-\text{Cl})] - [4 \times (\text{C}-\text{Cl}) + 4 \times (\text{H}-\text{Cl})]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(4 \times 413) + (4 \times 240)] - [(4 \times 326) + (4 \times 430)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -412 \text{ kJ}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [3 \times (\text{N}-\text{H}) + 3 \times (\text{F}-\text{F})] - [3 \times (\text{N}-\text{F}) + 3 \times (\text{H}-\text{F})]$$

$$\Delta H^\circ = + [(3 \times 389) + (3 \times 159)] - [(3 \times 272) + (3 \times 569)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -879 \text{ kJ}$$



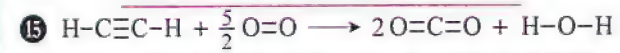
الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(C=C) + (\text{H}-\text{H})] - [(C-C) + 2 \times (C-H)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(619) + (435)] - [(347) + (2 \times 413)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -119 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

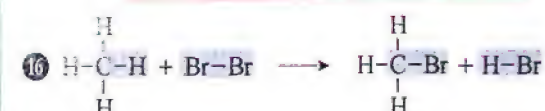
$$\therefore \Delta H^\circ = + [(C \equiv C) + 2 \times (C-H) + \frac{5}{2} \times (\text{O}=\text{O})]$$

$$- [4 \times (C=O) + 2 \times (\text{O}-\text{H})]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(835) + (2 \times 413) + (\frac{5}{2} \times 498)]$$

$$- [(4 \times 803) + (2 \times 467)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -1240 \text{ kJ}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)

الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(C-H) + (\text{Br}-\text{Br})] - [(C-\text{Br}) + (\text{H}-\text{Br})]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = + [(413) + (193)] - [(276) + (366)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -36 \text{ kJ/mol}$$



الإجابات

$$\therefore 4 \times (S - F) = 780 + 320 = 1100 \text{ kJ}$$

$$\therefore (S - F) = \frac{1100}{4} = 275 \text{ kJ/mol}$$

$$\therefore 1 \text{ mol } (SF_4) \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 780 \text{ kJ}$$

$$32 + (4 \times 19) = 108 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 780 \text{ kJ}$$

$$54 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ}$$

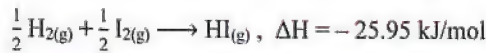
$$\therefore X = \frac{54 \times 780}{108} = 390 \text{ kJ}$$

٣

١ بضرب المعادلة $\times 4$



٢ بضرب المعادلة $\times \frac{1}{2}$



إجابات الباب الرابع • الفصل ٢ • الدرس الأول

الأسئلة التمهيدية

أولاً

١

٢

٣

٤

٥

١ حرارة الذوبان القياسية.

٢ الذوبان الطارد للحرارة.

٣ طاقة فصل جزيئات المذيب.

٤ الذوبان الماص للحرارة.

٥ طاقة الإذابة.

٦ طاقة فصل جزيئات المذاب.

٧ حرارة الذوبان المولارية.

٨ الإماهة.

٩ حرارة التخفيف القياسية.

٣

١ لاختلاف الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المذاب وتفكك جزيئات المذيب

(ماصة للحرارة) عن الطاقة المنطلقة للإذابة (طاردة للحرارة)

٢ لأن الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المذاب وتفكك جزيئات المذيب

(ماصة للحرارة) أكبر من الطاقة المنطلقة للإماهة (طاردة للحرارة)

٣ لأن الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المذاب وتفكك جزيئات المذيب

(ماصة للحرارة) أقل من الطاقة المنطلقة للإماهة (طاردة للحرارة)

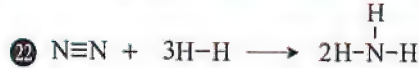
٤ لأن زيادة جزيئات الماء أثناء التخفيف تعمل على إبعاد أيونات أو جزيئات

المذاب عن بعضها في المحلول الأعلى تركيز مما يحتاج قدر أقل من الطاقة.

$$\therefore -577 = +[(N-N) + (1564) + (495)] - [(941) + (1852)]$$

$$\therefore (N-N) = -577 - 1564 - 495 + 941 + 1852$$

$$\therefore (N-N) = 157 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = +[(N \equiv N) + 3 \times (H-H)] - [6 \times (N-H)]$$

$$\therefore -92 = +[(N \equiv N) + (3 \times 436)] - [(6 \times 386)]$$

$$\therefore -92 = (N \equiv N) + (1308) - (2316)$$

$$\therefore (N \equiv N) = -92 - 1308 + 2316 = 916 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

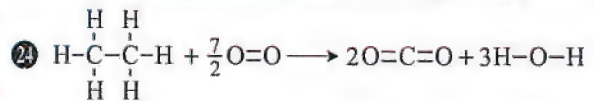
$$\therefore \Delta H^\circ = +[3 \times (N-H) + 3 \times (F-F)] - [3 \times (N-F) + 3 \times (H-F)]$$

$$\therefore -900 = +[(3 \times 390) + 3 \times (F-F)] - [(3 \times 283) + (3 \times 565)]$$

$$\therefore -900 = 1170 + 3 \times (F-F) - 849 - 1695$$

$$\therefore 3 \times (F-F) = -900 - 1170 + 849 + 1695 = 474$$

$$\therefore (F-F) = \frac{474}{3} = 158 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ = +[(C-C) + 6 \times (C-H) + \frac{7}{2} \times (O=O)] - [4 \times (C=O) + 6 \times (O-H)]$$

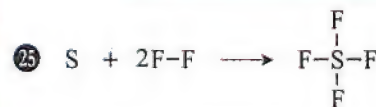
$$\therefore -1446 = +[(C-C) + (6 \times 413) + (\frac{7}{2} \times 498)]$$

$$- [(4 \times 803) + (6 \times 467)]$$

$$\therefore -1446 = (C-C) + 2478 + 1743 - 3212 - 2802$$

$$\therefore (C-C) = -1446 - 2478 - 1743 + 3212 + 2802$$

$$\therefore (C-C) = 347 \text{ kJ/mol}$$



الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore -780 = +[S + 2 \times (F-F)] - [4 \times (S-F)]$$

$$\therefore -780 = +[0 + (2 \times 160)] - [(4 \times (S-F))]$$

$$\therefore -780 = 0 + (320) - 4 \times (S-F)$$

٤

١ عندما يحترق 1 مول من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.

٢ العملية الأولى (ماصة للحرارة) يتم فيها إبعاد أيونات أو جزيئات المذاب عن بعضها والعملية الثانية (طاردة للحرارة) يرتبط فيها أيونات أو جزيئات المذاب بعدد أكبر من جزيئات المذيب.

٣ لأن ذوبانه ماص للحرارة فيعمل على سحب الحرارة من الماء فيقلل من درجة حرارة الماء.

٤ الظروف القياسية : درجة الحرارة 25°C والضغط 1 atm

STP : درجة الحرارة 0°C والضغط 1 atm

٥

١ مجموع طاقتي تفكك وحدات صيغة هيدروكسيد الصوديوم وتفكك جزيئات الماء أقل من طاقتي إمالة أيونات الهيدروكسيد وإمالة أيونات الصوديوم.

٢ مجموع طاقتي تفكك وحدات صيغة نترات الأمونيوم وتفكك جزيئات الماء أكبر من طاقتي إمالة أيونات النترات وإمالة أيونات الأمونيوم.

٣ كمية الحرارة المنطلقة عند إذابة 1 مول من بروميد الليثيوم في قدر من الماء للحصول على محلول مشبع تحت الظروف القياسية = 49 kJ

٤ كمية الحرارة المنطلقة عند إذابة 1 مول من حمض الكبريتيك لتكوين لتر من المحلول تحت الظروف القياسية = 71.06 kJ

٥ الطاقة المنطلقة من ارتباط 1 مول من أيونات الفضة بالماء = 510 kJ

٦ كمية الحرارة المنطلقة لكل مول من هيدروكسيد الصوديوم عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل تحت الظروف القياسية = 4.5 kJ

ثانياً أسئلة Open Book

١

١ ٥	٤ ٤	٣ ٣	٢ ٢	١ ١
٥ ١٠	٩ ٩	٨ ٨	٧ ٧	٦ ٦
٥ ١٥	١٤ ١٤	١٣ ١٣	١٢ ١٢	١١ ١١
١ ٢٠	١٩ ١٩	١٨ ١٨	١٧ ١٧	١٦ ١٦
٢٥ ٢٥	٢٤ ٢٤	٢٣ ٢٣	٢٢ ٢٢	٢١ ٢١
	٢٩ ٢٩	٢٨ ٢٨	٢٧ ٢٧	٢٦ ٢٦

٢

١ التجربة رقم (٥) لعدم حدوث تغير في درجة حرارة التفاعل.

٢ يتكون مركبات أكثر ثباتاً في التفاعلات الطاردة للحرارة المصحوبة

بزيادة في درجة الحرارة مثل (٣) ، (١)

٣ (١) ، (٣)

٤ (٢) ، (٥)

$$2 \therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore q_p = \frac{1}{2} \times 1000 \times 4.18 \times -3 = -6270 \text{ J}$$

$$3 \therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (14 - 20) = -25080 \text{ J}$$

١ الذوبان ماص بسبب انخفاض درجة حرارة المحلول.

٢ نعم لأن عدد مولات نترات الأمونيوم المذابة = 1 mol

وحجم المحلول = 1 L

$$4 \text{ ١ الذوبان ماص للحرارة بسبب انخفاض درجة حرارة المحلول}$$

$$\therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (18 - 26) = -33440 \text{ J/mol}$$

٢ نعم لأن عدد مولات يوديد اليوتاسيوم المذابة = 1 mol

وحجم المحلول = 1 L

$$5 \text{ ١ } \therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (24 - 20) = 16720 \text{ J}$$

$$\text{٢ } \therefore 1 \text{ mol NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

$$\therefore n (\text{عدد المولات}) = \frac{80}{40} = 2 \text{ mol}$$

$$\therefore \Delta H = -\frac{\Delta q_p}{n} = \frac{-16720}{2} = -8360 \text{ J/mol}$$

$$6 \therefore 1 \text{ mol CaCl}_2 = 40 + (2 \times 35.5) = 111 \text{ g/mol}$$

$$\therefore n (\text{عدد المولات}) = \frac{1.11}{111} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\therefore \Delta H^\circ = -\frac{\Delta q_p}{n} = -\left(\frac{-0.8}{0.01}\right) = +80 \text{ kJ/mol}$$

$$7 \therefore 1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3 = 80 \text{ g/mol}$$

$$\therefore n (\text{عدد المولات}) = \frac{20}{80} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\therefore \Delta q_p = -\Delta H \times n = -5.08 \times 0.25 = -1.27 \text{ kJ}$$

$$8 \therefore \Delta H^\circ_s = +(\Delta H_1 + \Delta H_2) + -(\Delta H_3)$$

$$\therefore \Delta H^\circ_s = 50 + 100 - 400 = -250 \text{ kJ/mol} \quad (\text{الذوبان طارد})$$

$$9 \therefore \Delta H^\circ_s = +(\text{طاقة الشبكة البلورية}) + -(\text{طاقة الإمالة})$$

$$\therefore 4.9 = +1046 - 483 - (\text{Li}^+)$$

$$\therefore \text{Li}^+ = 4.9 - 1046 + 483 = -558.1 \text{ kJ/mol}$$

$$10 \therefore \Delta H^\circ_{\text{dil}} = +(\text{طاقة الإبعاد}) + -(\text{طاقة الارتباط})$$

$$\therefore \Delta H^\circ_{\text{dil}} = +151.3 - 155.8 = -4.5 \text{ kJ/mol}$$

$$11 \therefore \Delta H^\circ_{\text{dil}} = \Delta H_2 - \Delta H_1$$

$$\therefore \Delta H^\circ_{\text{dil}} = -42.3 - (-37.8) = -4.5 \text{ kJ/mol}$$



الإجابات

أسئلة Open Book

ثانياً

- ١
- ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١

١

$$1 \text{ mol (CH}_4\text{)} = 16 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 890 \text{ kJ}$$

$$50 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ}$$

$$\therefore X = \frac{50 \times 890}{16} = 2781.25 \text{ kJ}$$

٢

$$8 \text{ g} \longrightarrow -445 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol (CH}_4\text{)} = 16 \text{ g} \longrightarrow X \text{ kJ}$$

$$\therefore X = \frac{16 \times -445}{8} = -890 \text{ kJ/mol}$$

٣

$$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H^\circ_c = -1200 \text{ kJ/mol}$$

$$1 \text{ mol (C}_2\text{H}_6\text{)} = 30 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 1200 \text{ kJ}$$

$$0.30 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ}$$

$$\therefore X = \frac{0.3 \times 1200}{30} = 12 \text{ kJ}$$

٤

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H^\circ_c = -1367 \text{ kJ/mol}$$

$$1 \text{ mol (C}_2\text{H}_5\text{OH)} = 46 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 1367 \text{ kJ}$$

$$100 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ}$$

$$\therefore X = \frac{100 \times 1367}{46} = 2971.74 \text{ kJ}$$

٥

$$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{v}), \Delta H = -5646.7 \text{ kJ/mol}$$

$$1 \text{ mol (C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}\text{)} = 342 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 5646.7 \text{ kJ}$$

$$200 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ}$$

إجابات الباب الرابع • الفصل 2 • الدرس الثاني

الأسئلة التمهيدية

أولاً

- ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١

- ١ عملية الاحتراق. ٢ حرارة الاحتراق القياسية.
٣ البوتجاز. ٤ حرارة التكوين القياسية.
٥ قانون هس.

- ١ لأن الحرارة الناتجة تمد الكائن الحي بالطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة.
٢ لأن الجرافيت يمثل أكثر حالات الكربون استقراراً في الظروف القياسية.
٣ لأن حرارة تكوينه أقل من العناصر المكونة له فيصعب انحلاله لها.
٤ لأنه كلما قلت حرارة التكوين القياسية للمركب كلما ازداد ثباته الحراري لأنه يصعب انحلالها حرارياً.
٥ لعدة أسباب منها:
١ اختلاط المواد المتفاعلة أو الناتجة بمواد أخرى.
٢ البطء الشديد لبعض التفاعلات.
٣ خطورة قياس حرارة التفاعل بطريقة تجريبية.
٤ صعوبة قياس حرارة التفاعل في الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة.
٥ لأن عملية أكسدة الكربون عملية سريعة لا تتوقف عند مرحلة تكوين أول أكسيد الكربون بل تستمر لتكوين ثاني أكسيد الكربون.
٦ لأنه يعتبر التفاعل الكيميائي نظام معزول تكون حرارته مقدار ثابت.

- ١ كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من الجلوكوز احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية = 2080 kJ
٢ كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين مول واحد من ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية في الظروف القياسية = 393.5 kJ
٣ حرارة التكوين القياسية لـ HBr = -36 kJ/mol
٤ حرارة التكوين القياسية لـ HI = +26 kJ/mol
٥ حرارة تكوين HI أكبر من العناصر المكونة له.

$$\begin{aligned} 14 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(2 \times -393.5) + (3 \times -286)] - [(-84.67) + 0] \\ \therefore \Delta H^\circ &= -1560.33 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة.

$$\begin{aligned} 15 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(2 \times -393.5) + (-286)] - [(X) + 0] \\ \therefore -1300 &= -787 - 286 - X \\ \therefore X &= -787 - 286 + 1300 = +227 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore -847.6 &= [(-1669.6) + (0)] - [(X) + 0] \\ \therefore -847.6 &= -1669.6 - X \\ \therefore X &= 847.6 - 1669.6 = -822 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore -1057 &= [(2 \times -296.83) + (-393.5)] - [(X) + 0] \\ \therefore -1057 &= -987.16 - X \\ \therefore X &= 987.16 - 1057 = -69.84 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore -1368 &= [(2 \times -393.5) + (3 \times -285.85)] - [(X) + 0] \\ \therefore -1368 &= -1644.55 - X \\ \therefore X &= 1368 - 1644.55 = -276.55 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore -98.2 &= [(X) + 0] - [(-187.65)] \\ \therefore X &= -98.2 - 187.65 = -285.85 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 \quad 1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 &\longrightarrow +1669.8 \text{ kJ} \\ 102 \text{ g} &\longrightarrow +1669.8 \text{ kJ} \\ 1 \text{ g} &\longrightarrow X \text{ kJ} \\ \therefore X &= \frac{1 \times 1669.8}{102} = +16.37 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 21 \quad 3\text{Mg}_{(s)} + \text{N}_{2(g)} &\longrightarrow \text{Mg}_3\text{N}_{2(s)} \\ \text{من التفاعل السابق نستنتج أن : حرارة تكوين 1 مول من } \text{Mg}_3\text{N}_2 \\ \text{تكافئ حرارة استهلاك 3 مول من الماغنسيوم} \\ 1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2 &\equiv 3 \text{ mol Mg} \longrightarrow X \text{ kJ} \\ 3 \times 24 = 72 \text{ g} &\longrightarrow X \text{ kJ} \\ 1.92 \text{ g} &\longrightarrow -12.2 \text{ kJ} \\ \therefore X &= \frac{-12.2 \times 72}{1.92} = -457.5 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\therefore X = \frac{200 \times 5646.7}{342} = 3302.2 \text{ kJ}$$



$$\begin{aligned} 7 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(2 \times -273) + (-1220)] - [(-21)] \\ \therefore \Delta H^\circ &= -1745 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= (-1669.8) - (-822) = -847.8 \text{ kJ} \end{aligned}$$

حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم (-1669.8 kJ/mol) أقل من
حرارة تكوين أكسيد الحديد III (-822 kJ/mol)
وبالتالي يسير التفاعل في اتجاه المركب الأكثر ثباتاً (أكسيد الألومنيوم)

$$\begin{aligned} 9 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(2 \times -393.5) + (3 \times -286)] - [(-84.67)] \\ \therefore \Delta H^\circ &= -1560.33 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة.

$$\begin{aligned} 10 \quad \text{CaCO}_{3(s)} &\longrightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \\ \therefore \text{حرارة انحلال } \Delta H^\circ &= \text{CaCO}_3 \\ \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore \Delta H^\circ &= [(-635.5) + (-393.5)] - [(-1207.1)] \\ \therefore \Delta H^\circ &= +178.1 \text{ kJ} \end{aligned}$$

التفاعل ماص للحرارة لأن إشارة ΔH موجبة.

$$\begin{aligned} 11 \quad 1 \text{ mol (CH}_4) &= 16 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 965.1 \text{ kJ} \\ 50 \text{ g} &\xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ kJ} \\ \therefore X &= \frac{50 \times 965.1}{16} = 3015.94 \text{ kJ} \end{aligned}$$

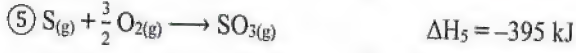
$$\begin{aligned} 12 \quad 4 \text{ mol KClO}_3 &\longrightarrow 3 \text{ mol KClO}_4 \\ 490 \text{ g} &\longrightarrow 415.5 \text{ g} \\ 0.75 \text{ g} &\longrightarrow X \text{ g} \\ \therefore X &= \frac{0.75 \times 415.5}{490} = 0.636 \text{ g} \\ 0.636 \text{ g} &\xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 262 \text{ J} \\ 42 \text{ g} &\xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} X \text{ J} \\ \therefore X &= \frac{42 \times 262}{0.636} = 17302.7 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad \therefore \Delta H^\circ &= H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)} \\ \therefore -1367 &= [(2 \times -393.5) + (3X)] - [(-146) + 0] \\ \therefore 3X &= -1367 + 787 - 146 = -726 \text{ kJ} \\ \therefore X &= \frac{-726}{3} = -242 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$



الإجابات

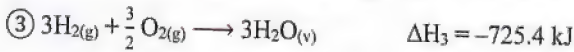
• بضرب المعادلة (2) $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة (5) :



• بجمع المعادلتين (4) ، (5) لتكوين المعادلة النهائية :



• بضرب المعادلة (1) $\times \frac{3}{2}$ لتكوين المعادلة (3) :



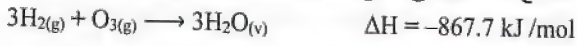
• بضرب المعادلة (2) $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة (4) :



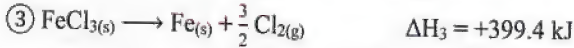
• بعكس المعادلة (4) لتكوين المعادلة (5) :



• بجمع المعادلتين (3) ، (5) لتكوين المعادلة النهائية :



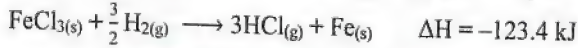
• بعكس المعادلة (1) لتكوين المعادلة (3) :



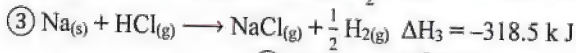
• بضرب المعادلة (2) $\times \frac{3}{2}$ لتكوين المعادلة (4) :



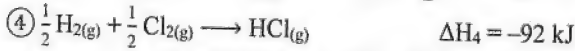
• بجمع المعادلتين (3) ، (4) لتكوين المعادلة النهائية :



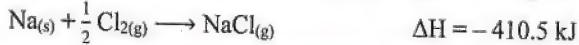
• بضرب المعادلة (1) $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة (3) :



• بعكس المعادلة (2) لتكوين المعادلة (4) :



• بجمع المعادلتين (3) ، (4) لتكوين المعادلة النهائية :



• بترك المعادلة (1) كما هي :



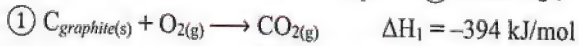
• بعكس المعادلة (2) لتكوين المعادلة (3) :



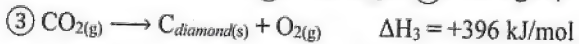
• بجمع المعادلتين (1) ، (3) لتكوين المعادلة النهائية :



• بترك المعادلة (1) كما هي :



• بعكس المعادلة (2) لتكوين المعادلة (3) :



• بجمع المعادلتين (1) ، (3) لتكوين المعادلة النهائية :

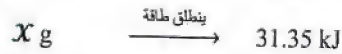
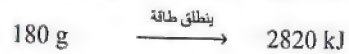


$$\therefore x = \frac{0.217 \times 304}{358.8} = 0.184 \text{ g}$$

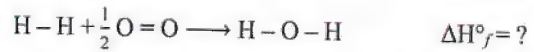
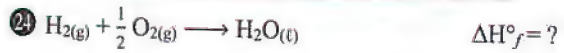
$$(23) \therefore q_p = m \times C \times \Delta T$$

$$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (25-20) = 31350 \text{ J} = +31.35 \text{ kJ}$$

∴ مقدار الطاقة التي اكتسبتها الماء تساوي مقدار الطاقة الناتجة من حرق كتلة (X) من الجلوكوز



$$\therefore x = \frac{31.35 \times 180}{2820} = 2 \text{ g}$$

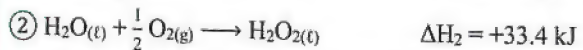


∴ $\Delta H^\circ_f =$ (بإشارة +) الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة -) الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة -)

$$\therefore \Delta H^\circ_f = +[(H-H) + \frac{1}{2} \times (O=O)] - [2 \times (O-H)]$$

$$\therefore \Delta H^\circ_f = [(432) + (\frac{1}{2} \times 494)] - [(2 \times 459)] = -239 \text{ kJ/mol}$$

• بترك المعادلتين (1) ، (2) كما هي :



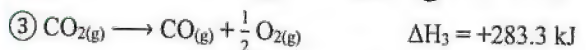
• بجمع المعادلتين (1) ، (2) لتعطي المعادلة النهائية :



• بترك المعادلة (1) كما هي :



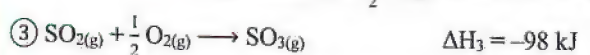
• بعكس المعادلة (2) لتكوين المعادلة (3) :



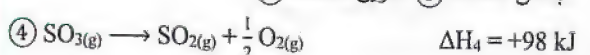
• بجمع المعادلتين (1) ، (3) لتكوين المعادلة النهائية :



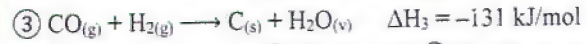
• بضرب المعادلة (1) $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة (3) :



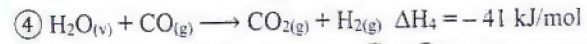
• بعكس المعادلة (2) لتكوين المعادلة (4) :



٢٣ • بعكس المعادلة ① لتكوين المعادلة ③ :



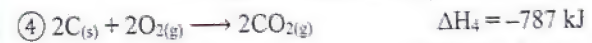
• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ④ :



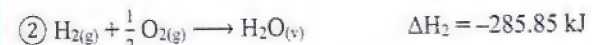
• بجمع المعادلتين ③ ، ④ لتكوين المعادلة النهائية :



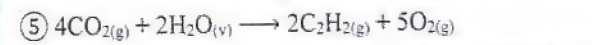
٢٤ • بضرب المعادلة ① $\times 2$ لتكوين المعادلة ④ :



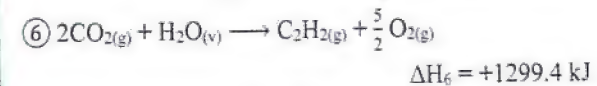
• بترك المعادلة ② كما هي :



• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ⑤ :



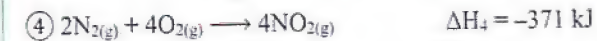
• بضرب المعادلة ⑤ $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑥ :



• بجمع المعادلات ④ ، ② ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :



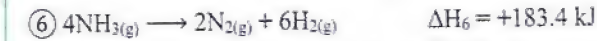
٢٥ • بضرب المعادلة ① $\times 2$ لتكوين المعادلة ④ :



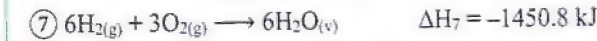
• بضرب المعادلة ② $\times 2$ لتكوين المعادلة ⑤ :



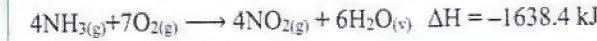
• بعكس المعادلة ⑤ لتكوين المعادلة ⑥ :



• بضرب المعادلة ③ $\times 3$ لتكوين المعادلة ⑦ :



• بجمع المعادلات ④ ، ⑥ ، ⑦ لتكوين المعادلة النهائية :



٢٦ • بضرب المعادلة ① $\times 2$ لتكوين المعادلة ④ :



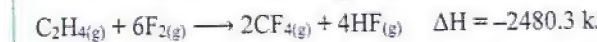
• بضرب المعادلة ② $\times 2$ لتكوين المعادلة ⑤ :



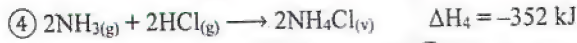
• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ⑥ :



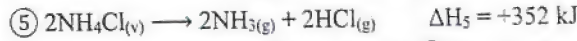
• بجمع المعادلات ④ ، ⑤ ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :



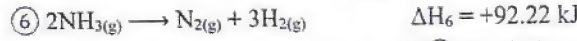
٢٧ • بضرب المعادلة ① $\times 2$ لتكوين المعادلة ④ :



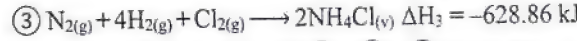
• بعكس المعادلة ④ لتكوين المعادلة ⑤ :



• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ⑥ :



• بترك المعادلة ③ كما هي :



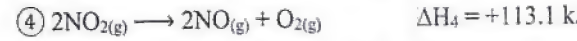
• بجمع المعادلات ⑤ ، ⑥ ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :



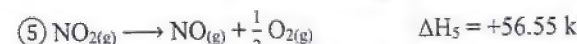
٢٨ • بترك المعادلة ① كما هي :



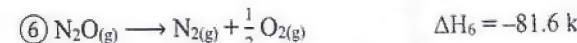
• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ④ :



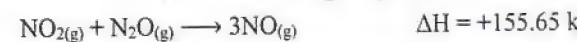
• بضرب المعادلة ④ $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑤ :



• بترك المعادلة ③ $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑥ :



• بجمع المعادلات ① ، ⑤ ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :



٢٩ • بترك المعادلات ① ، ② ، ③ ، ④ كما هي :



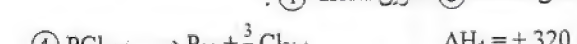
• بجمع المعادلات ① ، ② ، ③ ، ④ :



٣٠ • بضرب المعادلة ① $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ③ :



• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ④ :



• بضرب المعادلة ② $\times \frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑤ :



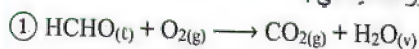
• بجمع المعادلتين ④ ، ⑤ لتكوين المعادلة النهائية :





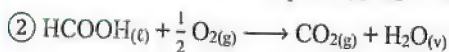
الإجابات

⑤ • معادلة احتراق الفورمالدهيد هي :



$$\Delta H_1 = -563 \text{ kJ/mol}$$

• معادلة احتراق حمض الفورميك هي :



$$\Delta H_2 = -270 \text{ kJ/mol}$$

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ③ :



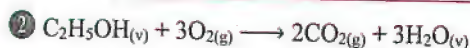
$$\Delta H_3 = -270 \text{ kJ/mol}$$

• بجمع المعادلتين ② ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :



٣

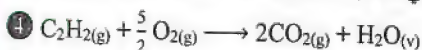
١ تكوين ، لأن التفاعل ناتج من تكوين 1 مول من الجلوكوز من عناصره الأولية وهي في حالتها القياسية.



$$\Delta H^\circ_c = -1367 \text{ kJ/mol}$$

٢ X

لأن حرارة تكوينه هي الأكبر مما يسهل عليه التحول لعناصره الأولية.



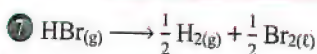
$$\Delta H^\circ_f = -1299 \text{ kJ/mol}$$



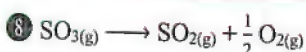
$$\Delta H^\circ_c = -1367 \text{ kJ/mol}$$



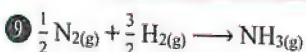
$$\Delta H^\circ_f = -1270.2 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = +36 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = +98.3 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = -46 \text{ kJ/mol}$$

إجابات الباب الخامس • الفصل 1 • الدرس الأول

أولاً الأسئلة التمهيدية

١

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١ ٥٢ ٥٣ ٥٤ ٥٥ ٥٦ ٥٧ ٥٨ ٥٩ ٦٠ ٦١ ٦٢ ٦٣ ٦٤ ٦٥ ٦٦ ٦٧ ٦٨ ٦٩ ٧٠ ٧١ ٧٢ ٧٣ ٧٤ ٧٥ ٧٦ ٧٧ ٧٨ ٧٩ ٨٠ ٨١ ٨٢ ٨٣ ٨٤ ٨٥ ٨٦ ٨٧ ٨٨ ٨٩ ٩٠ ٩١ ٩٢ ٩٣ ٩٤ ٩٥ ٩٦ ٩٧ ٩٨ ٩٩ ١٠٠

٢

١ الإلكترونات. ٢ البروتونات. ٣ النيوترونات. ٤ العدد الذري. ٥ العدد الكتلي (عدد النيوكليونات). ٦ النظائر. ٧ البروتيوم.

٣

١ لأن النواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات أثقل بكثير من كتلة الإلكترونات التي يمكن إهمالها. ٢ لأن عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة تساوي عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول النواة. ٣ لأنها تتفق في العدد الذري وبالتالي في ترتيب الإلكترونات حول النواة. ٤ لعدم احتوائها على نيوترونات. ٥ لأنها صغيرة جداً فتقدر بوحدة الكتلة الذرية amu

٤

١ • اكتشاف البروتونات. • وضع نموذج للذرة من فروضها أن : - الذرة معظمها فراغ. - يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة ثقيلة نسبياً. - تدور الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة على بعد كبير نسبياً منها. ٢ وضع نموذج للذرة يصف دوران الإلكترونات حول النواة. ٣ اكتشاف النيوترونات. ٤ استنتج أنه يمكن تحويل الكتلة إلى طاقة أو العكس من خلال العلاقة : $E = m \times C^2$

ثانياً أسئلة Open Book

١

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١ ٥٢ ٥٣ ٥٤ ٥٥ ٥٦ ٥٧ ٥٨ ٥٩ ٦٠ ٦١ ٦٢ ٦٣ ٦٤ ٦٥ ٦٦ ٦٧ ٦٨ ٦٩ ٧٠ ٧١ ٧٢ ٧٣ ٧٤ ٧٥ ٧٦ ٧٧ ٧٨ ٧٩ ٨٠ ٨١ ٨٢ ٨٣ ٨٤ ٨٥ ٨٦ ٨٧ ٨٨ ٨٩ ٩٠ ٩١ ٩٢ ٩٣ ٩٤ ٩٥ ٩٦ ٩٧ ٩٨ ٩٩ ١٠٠

١ ∴ $E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
 ∴ $E_{(MeV)} = 0.00234 \times 931 = 2.179 \text{ MeV}$
 ∴ $E_{(J)} = E_{(MeV)} \times 1.604 \times 10^{-13}$
 ∴ $E_{(J)} = 2.179 \times 1.604 \times 10^{-13} = 3.495 \times 10^{-13} \text{ J}$

٢ ∴ $E_{(J)} = m_{(kg)} \times C^2$
 ∴ $E_{(J)} = \left(\frac{5}{1000}\right) \times (3 \times 10^8)^2 = 4.5 \times 10^{14} \text{ J}$
 ∴ $E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
 ∴ $E_{(MeV)} = \left(\frac{5}{1.66 \times 10^{-24}}\right) \times 931 = 2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$

٣ ∴ $E_{(J)} = m_{(kg)} \times C^2$
 ∴ $E_{(J)} = \left(\frac{1.66 \times 10^{-24}}{1000}\right) \times (3 \times 10^8)^2 = 1.494 \times 10^{-10} \text{ J}$
 ∴ $E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
 ∴ $E_{(MeV)} = \left(\frac{1.66 \times 10^{-24}}{1.66 \times 10^{-24}}\right) \times 931 = 931 \text{ MeV}$

٤ ∴ $m = 10 \times \frac{50}{100} = 5 \text{ g}$
 ∴ $E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
 ∴ $E_{(MeV)} = \left(\frac{5}{1.66 \times 10^{-24}}\right) \times 931 = 2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$

٥ ∴ $m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{190}{931} = 0.204 \text{ u}$
 ∴ $m_{(kg)} = m_{(u)} \times 1.66 \times 10^{-27}$
 ∴ $m_{(kg)} = 0.204 \times 1.66 \times 10^{-27} = 3.388 \times 10^{-28} \text{ kg}$

٦ ∴ $E_{(MeV)} = 38 \times 10^{27} \times 60 = 2.28 \times 10^{30} \text{ MeV/min}$
 ∴ $m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{2.28 \times 10^{30}}{931} = 2.449 \times 10^{27} \text{ u}$
 ∴ $m_{(kg)} = m_{(u)} \times 1.66 \times 10^{-27}$
 ∴ $m_{(kg)} = 2.449 \times 10^{27} \times 1.66 \times 10^{-27} = 4.065 \text{ kg}$

٧ ∴ النقص في الكتلة = كتل المتفاعلات - كتل النواتج
 ∴ $\Delta m = m_r - m_p$
 ∴ $\Delta m = 238.05 - (234.043 + 4.002) = 0.005 \text{ g}$
 ∴ $E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
 ∴ $E_{(MeV)} = 0.005 \times 931 = 4.655 \text{ MeV}$

٨ ∴ $\Delta m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{3.3}{931} = 3.545 \times 10^{-3} \text{ u}$

٩ ∴ مساهمة ^{18}X + مساهمة ^{16}X = الكتلة الذرية للعنصر X
 ∴ X = الكتلة الذرية للعنصر $= \left(\frac{94.5}{100} \times 15.929\right) + \left(\frac{5.5}{100} \times 17.927\right)$
 ∴ X = الكتلة الذرية للعنصر $= 16.03889 \text{ u}$



الإجابات

٣

- ١ لوجود القوى النووية القوية التي تعمل على ترابط النيوكليونات داخل النواة.
- ٢ لأن هذا النقص في الكتلة يتحول إلى طاقة تستخدم في ربط مكونات النواة لتستقر داخل الحيز النووي المتناهي في الصغر "طاقة الترابط النووي".
- ٣ لأن ثبات الأنوية يزداد بزيادة قيمة $\left(\frac{BE}{A}\right)$ لها.
- ٤ لزيادة عدد النيوترونات عن الحد المسموح للاستقرار وبالتالي يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار.
- ٥ لزيادة عدد البروتونات عن الحد المسموح للاستقرار وبالتالي يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيوترون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار.

٦ لاختلاف المحتوى الحراري للنواتج عن المحتوى الحراري للمتفاعلات أو لاختلاف الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات عن الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.

- ٧ لأن البروتون يتكون من 2 كوارك علوي ، 1 كوارك سفلي
- $$Q_p = u + u + d = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = +1$$
- والنيوترون يتكون من 1 كوارك علوي ، 2 كوارك سفلي
- $$Q_n = u + d + d = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$$

٤

أثبت العالم (موري جيلمان) أن البروتونات عبارة عن تجمع من جسيمات أولية أطلق عليها اسم كواركات ، يبلغ عددها ستة أنواع وكل كوارك يتميز برقم يرمز له بالرمز Q يعبر عن شحنة منسوبة إلى شحنة الإلكترون وتأخذ القيم $\left(+\frac{2}{3}e^- \text{ or } -\frac{1}{3}e^-\right)$

٥

- ١ يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار فيزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي، وينبعث جسيم بيتا من نواة العنصر.
- ٢ يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار فيقل العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي وينبعث جسيم بوزيترون من نواة العنصر.
- ٣ يفقد جسيم ألفا فيقل العدد الذري بمقدار 2 ويقل العدد الكتلي بمقدار 4
- ٤ يحدث تفاعل كيميائي ويتحول العنصر إلى أيون موجب.
- ٥ يحدث تفاعل نووي يتحول أحد النيوترونات إلى بروتون ويخرج جسيم بيتا ويزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي.

$$\begin{aligned} 10 \therefore \text{مساهمة } ^{37}\text{Cl} + \text{مساهمة } ^{35}\text{Cl} &= \text{الكتلة الذرية للكلور Cl} \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للكلور Cl} &= \left(\frac{3}{4} \times 34.96885\right) + \left(\frac{1}{4} \times 36.9659\right) \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للكلور Cl} &= 35.468 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \therefore \text{مساهمة } ^4\text{X} + \text{مساهمة } ^5\text{X} &= \text{الكتلة الذرية للعنصر X} \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للعنصر X} &= \left(\frac{88}{100} \times 4.035\right) + \left(\frac{12}{100} \times 4.088\right) \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للعنصر X} &= 4.04136 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \therefore \text{مساهمة } ^{88}\text{X} + ^{90}\text{X} + ^{92}\text{X} + ^{94}\text{X} &= \text{الكتلة الذرية للعنصر X} \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للعنصر X} &= \left(\frac{60.2}{100} \times 88\right) + \left(\frac{16.4}{100} \times 90\right) \\ &\quad + \left(\frac{18.6}{100} \times 92\right) + \left(\frac{4.8}{100} \times 94\right) \\ \therefore \text{الكتلة الذرية للعنصر X} &= 89.36 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \therefore \text{مساهمة } ^{12}\text{X} + \text{مساهمة } ^{14}\text{X} &= \text{الكتلة الذرية للعنصر X} \\ \therefore 12.3 &= \text{مساهمة } ^{12}\text{X} + \text{مساهمة } ^{14}\text{X} \\ \therefore 12.3 &= 1.05 + \text{مساهمة } ^{14}\text{X} \\ \therefore \text{مساهمة } ^{14}\text{X} &= 12.3 - 1.05 = 11.25 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 \therefore \text{مساهمة } ^4\text{X} + \text{مساهمة } ^5\text{X} &= \text{الكتلة الذرية للعنصر X} \\ \therefore 4.04136 &= \left(\frac{88}{100} \times 4.035\right) + \text{مساهمة } ^5\text{X} \\ \therefore 4.04136 &= 3.5508 + \text{مساهمة } ^5\text{X} \\ \therefore \text{مساهمة } ^5\text{X} &= 4.04136 - 3.5508 = 0.49056 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \therefore \text{مساهمة } ^{14}\text{N} + \text{مساهمة } ^{15}\text{N} &= \text{الكتلة الذرية للنيتروجين N} \\ \therefore 14.239 &= (10.95) + \left(\frac{21.77}{100} \times ^{15}\text{N}\right) \\ \therefore 14.239 - 10.95 &= \left(\frac{21.77}{100} \times ^{15}\text{N}\right) \\ \therefore \text{الكتلة الذرية النسبية } ^{15}\text{N} &= 3.289 \times \frac{100}{21.77} = 15.10795 \text{ u} \end{aligned}$$

إجابات الباب الخامس • الفصل ١ الدرس الثاني

الأسئلة التمهيدية

أولاً

- ١ بيتا / ميزون سالب. ٢ البوزيترون. ٣ النيوترون. ٤ النيوترون. ٥ القوى النووية القوية. ٦ طاقة الترابط النووي. ٧ العنصر المُستقر. ٨ العنصر المُشع.

٢

- ١ بيتا / ميزون سالب. ٢ البوزيترون. ٣ النيوترون. ٤ النيوترون. ٥ القوى النووية القوية. ٦ طاقة الترابط النووي. ٧ العنصر المُستقر. ٨ العنصر المُشع.

$$\frac{BE}{A} = \frac{107.8098}{15} = 7.18732 \text{ MeV}$$

∴ نظير $^{15}_7\text{N}$ أكثر استقراراً من نظير $^{14}_7\text{N}$.

$$5 \quad BE = \frac{BE}{A} \times A = 9.959705 \times 56 = 557.70988 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{557.70988}{931} = 0.599044 \text{ u}$$



الكتلة الفعلية للنيوترون = الكتلة الفعلية $^{43}_{20}\text{Ca}$ - الكتلة الفعلية $^{42}_{20}\text{Ca}$
 كتلة النيوترون الفعلية = 42.958767 - 41.958618

كتلة النيوترون الفعلية = 1.000149 u

$$\Delta m (\text{للنيوترون}) = 1.00866 - 1.000149 = 8.511 \times 10^{-3} \text{ u}$$

$$BE = \Delta m \times 931 = 8.511 \times 10^{-3} \times 931 = 7.923741 \text{ MeV}$$

$$7 \quad \Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{90.8656}{931} = 0.0976 \text{ u}$$

$$M_A = (11 \times 1.00728) + (12 \times 1.00866) = 23.184 \text{ u}$$

$$M_X = M_A - \Delta m = 23.184 - 0.0976 = 23.0864 \text{ u}$$

$$8 \quad BE = \frac{BE}{A} \times A = 7.42007 \times 12 = 89.04086 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{89.04086}{931} = 0.09564 \text{ u}$$

$$M_A = (6 \times 1.00728) + (6 \times 1.00866) = 12.09564 \text{ u}$$

$$M_X = M_A - \Delta m = 12.09564 - 0.09564 = 12 \text{ u}$$

$$9 \quad BE = \frac{BE}{A} \times A = 6.974 \times 14 = 97.636 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{97.636}{931} = 0.10487 \text{ u}$$

$$M_A = (7 \times 1.00728) + (7 \times 1.00866) = 14.11158 \text{ u}$$

$$M_X = M_A - \Delta m = 14.11158 - 0.10487 = 14.0067 \text{ u}$$

$$10 \quad N = \frac{\text{كتلة النيوترونات}}{\text{كتلة النيوترون}} = \frac{3.02598}{1.00866} = 3$$

$$A = Z + N = 3 + 3 = 6$$

$$BE = \frac{BE}{A} \times A = 5.1205 \times 6 = 30.723 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{30.723}{931} = 0.033 \text{ u}$$

$$M_A = (3 \times 1.00728) + (3 \times 1.00866) = 6.04782 \text{ u}$$

$$M_X = M_A - \Delta m = 6.04782 - 0.033 = 6.01482 \text{ u}$$

$$11 \quad \Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{90.8656}{931} = 0.0976 \text{ u}$$

$$M_A = M_X + \Delta m = 13.0057 + 0.0976 = 13.1033 \text{ u}$$

$$12 \quad BE = \frac{BE}{A} \times A = 8.38877 \times 40 = 335.5508 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{335.5508}{931} = 0.36042 \text{ u}$$

$$M_A = M_X + \Delta m = 39.96238 + 0.36042 = 40.3228 \text{ u}$$

أسئلة Open Book

ثانياً

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

قوانين الدرس

كتلة البروتونات = (عدد البروتونات \times كتلة البروتون m_p)
 كتلة النيوترونات = (عدد النيوترونات \times كتلة النيوترون m_n)
 الكتلة النظرية $M_A =$ كتلة البروتونات $\times Z$ + كتلة النيوترونات $\times N$
 النقص في الكتلة $\Delta m =$ الكتلة النظرية M_A - الكتلة الفعلية M_X
 طاقة الترابط النووي (BE) = النقص في الكتلة $\Delta m \times 931$
 طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون $\left(\frac{BE}{A}\right) = \frac{\text{طاقة الترابط النووي (BE)}}{\text{عدد النيوكليونات (A)}}$

$$1 \quad M_A = (2 \times 1.00728) + (2 \times 1.00866) = 4.03188 \text{ u}$$

$$\Delta m = 4.03188 - 4.00151 = 0.03037 \text{ u}$$

$$BE = 0.03037 \times 931 = 28.27447 \text{ MeV}$$

$$\frac{BE}{A} = \frac{28.27447}{4} = 7.0686175 \text{ MeV}$$

$$2 \quad M_A = (1 \times 1.00728) + (1 \times 1.00866) = 2.01594 \text{ u}$$

$$\Delta m = 2.01594 - 2.014102 = 1.838 \times 10^{-3} \text{ u}$$

$$BE = 1.838 \times 10^{-3} \times 931 = 1.711178 \text{ MeV}$$

$$3 \quad (a) \text{ نظير } ^{16}_8\text{O}$$

$$M_A = (8 \times 1.00728) + (8 \times 1.00866) = 16.12752 \text{ u}$$

$$\Delta m = 16.12752 - 15.994915 = 0.132605 \text{ u}$$

$$BE = 0.132605 \times 931 = 123.455255 \text{ MeV}$$

$$\frac{BE}{A} = \frac{123.455255}{16} = 7.715953438 \text{ u} \approx 7.7 \text{ MeV}$$

$$(b) \text{ نظير } ^{17}_8\text{O}$$

$$M_A = (8 \times 1.00728) + (9 \times 1.00866) = 17.13618 \text{ u}$$

$$\Delta m = 17.13618 - 16.999139 = 0.137041 \text{ u}$$

$$BE = 0.137041 \times 931 = 127.585171 \text{ MeV}$$

$$\frac{BE}{A} = \frac{127.585171}{17} = 7.505010059 \text{ u} \approx 7.5 \text{ MeV}$$

∴ نظير $^{16}_8\text{O}$ أكثر استقراراً من نظير $^{17}_8\text{O}$.

$$4 \quad \text{نظير } ^{15}_7\text{N}$$

$$M_A = (7 \times 1.0073) + (8 \times 1.0087) = 15.1207 \text{ u}$$

$$\Delta m = 15.1207 - 15.0049 = 0.1158 \text{ u}$$

$$BE = 0.1158 \times 931 = 107.8098 \text{ MeV}$$



٥) العنصر $^{233}_{91}\text{Y}$ نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{142}{91} = \frac{1.56}{1}$ (عنصر مُشع)

اجابات الباب الخامس • الفصل 2 • الدرس الاول

أولا الأسئلة القصصية



الصف الأول الثانوي



الإجابات

15 $D = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{33}{11} = 3$

$100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 12.5\%$

16 $D = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{120}{20} = 6$

$20g \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 10g \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 5g \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 2.5g \xrightarrow{t_{1/2}^{(4)}} 1.25g \xrightarrow{t_{1/2}^{(5)}} 0.625g \xrightarrow{t_{1/2}^{(6)}} 0.3125g$
الكتلة المتبقية = 0.3125 g

17 $D = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{57.2}{14.3} = 4$

$4mg \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 2mg \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 1mg \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 0.5mg \xrightarrow{t_{1/2}^{(4)}} 0.25mg$
الكتلة المتبقية = 0.25 mg

18 $D = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{72.3}{24.1} = 3$

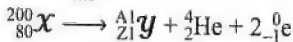
$6.02 \times 10^{23} \text{ atoms} \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 3.01 \times 10^{23} \text{ atoms} \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 1.505 \times 10^{23} \text{ atoms} \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 7.525 \times 10^{22} \text{ atoms}$
الكتلة المتبقية = 7.525×10^{22} atoms

19 ① $\therefore N = 1.5 Z$

$\therefore 200 - Z = 1.5 Z$

$\therefore 2.5Z = 200$

$\therefore Z = \frac{200}{2.5} = 80$



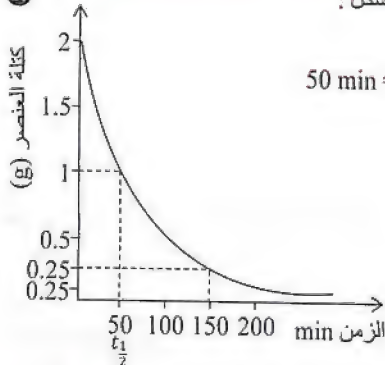
$A_1 = 200 - [(4) + (2 \times 0)] = 196$

$Z_1 = 80 - [(2) + (2 \times -1)] = 80$

② $y \cdot x$ نظيران لاتفافهما في العدد الذري واختلافهما في العدد الكتلي.

③ $2g \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 1g \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 0.5g \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 0.25g$
 $t = D \times t_{1/2} = 3 \times 50 = 150 \text{ min}$

20



① الرسم البياني كما بالشكل :

من الرسم البياني :

② فترة عمر النصف = 50 min

③ 0.25 g

5 $12g \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 6g \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 3g \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 1.5g \xrightarrow{t_{1/2}^{(4)}} 0.7g$
 $t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ days}$

6 $2400 \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 1200 \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 600 \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 300$
 $t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{15}{3} = 5 \text{ days}$

7 $100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 12.5\%$
 $t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{24}{3} = 8 \text{ years}$

8 $X_1 = 20 \text{ min}$
 $X_2 = 40 \text{ min}$

9 المتبقي = $100\% - 93.75\% = 6.25\%$
 $100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 12.5\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(4)}} 6.25\%$
 $t = D \times t_{1/2} = 4 \times 14 = 56 \text{ years}$

10 المتبقي = $100\% - 75\% = 25\%$
 $100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\%$
 $t = D \times t_{1/2} = 2 \times 2.5 = 5 \text{ days}$

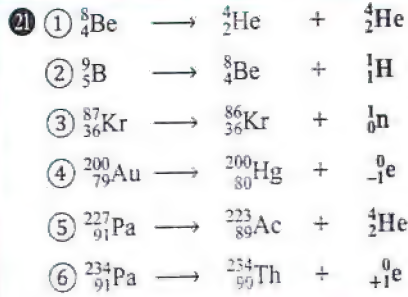
11 $100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 12.5\%$
 $t = D \times t_{1/2} = 3 \times 5700 = 17100 \text{ years}$

12 $15.3 \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 7.65$
 $t = D \times t_{1/2} = 1 \times 5700 = 5700 \text{ years}$

13 المتبقي = $100\% - 87.5\% = 12.5\%$
 $100\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 12.5\%$
 $t = D \times t_{1/2} = 3 \times \frac{1}{3} = 10 \text{ days}$

14 $D = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{3}{0.5} = 6$
 $16g \xrightarrow{t_{1/2}^{(1)}} 8g \xrightarrow{t_{1/2}^{(2)}} 4g \xrightarrow{t_{1/2}^{(3)}} 2g \xrightarrow{t_{1/2}^{(4)}} 1g \xrightarrow{t_{1/2}^{(5)}} 0.5g \xrightarrow{t_{1/2}^{(6)}} 0.25g$
الكتلة الأصلية = 16 g

- ٨) لأن التفاعلات النووية الاندماجية تتم عند درجة حرارة مرتفعة جداً من رتبة 10^7 درجة كلفينية (مطلقة)
- ٩) لحفظها من التلف وإطالة فترة تخزينها.
- ١٠) للحد من انتشار الآفات الزراعية.
- ١١) لأنها تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.
- ١٢) لأنها لا تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.
- ١٣) لأنها مسافة آمنة من الإشعاعات الصادرة من أبراج المحمول التي قد تسبب تغيرات فسيولوجية في الجهاز العصبي وينتج عن ذلك أن سكان المناطق القريبة من هذه الأبراج يعانون من الصداع ودوخة وأعراض إعياء.



إجابات الباب الخامس • الفصل 2 الدرس الثاني

أولاً الأسئلة التمهيدية

- ١) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

٢

- ١) يستمر التفاعل المتسلسل بطريقة ذاتية وبالتالي يظل التفاعل مستمراً بنفس معدله الابتدائي البطيء.
- ٢) يحدث إبطاء للمفاعل النووي.
- ٣) يحدث توقف للمفاعل النووي.
- ٤) تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها قد تؤدي لإصابتها بأورام سرطانية أو موتها.
- ٥) تحفظ من التلف وإطالة فترة تخزينها.
- ٦) يؤثر المجال المغناطيسي والكهربي لهذه الأشعة على الخلايا علاوة على ارتفاع درجة الحرارة في الخلايا نظراً لامتناس الخلايا للطاقة

ثانياً أسئلة Open Book

- ١) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

٣

- ١) لعدم استقرارها بسبب كبر طاقتها.
- ٢) لأنه لا يحتاج إلى سرعة عالية لاخترق النواة حيث أنه جسيم متعادل الشحنة لا يلاقي تنافراً مع الإلكترونات المحيطة بالنواة.
- ٣) لضمان استمرار التفاعل المتسلسل بطريقة ذاتية وبالتالي يظل التفاعل مستمراً بنفس معدله الابتدائي البطيء.
- ٤) لكي تؤدي التفاعلات الانشطارية المتسلسلة الحادثة بداخل المفاعلات إلى إنتاج طاقة دون حدوث انفجار.
- ٥) لاستمرار عملية شطر أنوية اليورانيوم والتي تتزايد باستمرار التفاعل نتيجة للزيادة المستمرة في أعداد النيوترونات.
- ٦) بواسطة إدخال قطبان الكاديوم في المفاعل التي تعمل على امتصاص النيوترونات جزئياً لتبطئ التفاعل أو كلياً لإيقاف التفاعل.
- ٧) لتحول هذا الفرق في الكتلة إلى طاقة مقدارها 3.3 MeV تتحرر مع دمج هذين الديوتريومين.

تقويم الفصل الأول (المحتوى الحراري)

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- 1 وحدة قياس الحرارة النوعية هي
 1 Joule 2 J/°K 3 KJ/mol 4 J/g.°C
- 2 أي المواد التالية لها حرارة نوعية أكبر
 1 g ماء 2 1 g حديد 3 1 g الألومنيوم 4 1 g زئبق
- 3 في التفاعلات الطاردة للحرارة
 1 تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط 2 لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام
 3 تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط 4 تنتقل الحرارة من النظام في نفس الوقت
- 4 في النظام المعزول
 1 يحدث تبادل الحرارة والمادة مع الوسط المحيط 2 يحدث تبادل للحرارة مع الوسط المحيط
 3 يحدث تبادل للمادة مع الوسط المحيط 4 لا يحدث تبادل للحرارة أو المادة مع الوسط المحيط
- 5 المقصود بالظروف القياسية للتفاعل
 1 تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0°C 2 تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25 °C
 3 تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 100°C 4 تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 273°C
- 6 مقياس متوسط طاقة حركة جزيئات الجسم يسمى
 1 الحرارة النوعية 2 درجة الحرارة 3 السعة الحرارية 4 المحتوى الحراري
- 7 تخزن الطاقة الكيميائية داخل المادة في
 1 داخل الذرة فقط 2 داخل الجزيء فقط 3 بين الجزيئات 4 جميع ما سبق
- 8 من القوى التي تربط جزيئات المادة ببعضها
 1 الروابط الهيدروجينية 2 قوى فاندرفال 3 (أ) و (ب) صحيحتان 4 (أ) و (ب) خطأ
- 9 من أمثلة النظام المعزول
 1 التفاعل داخل مسعر حراري 2 فنجان شاي 3 زجاجة مياه غازية مغلقة 4 زجاجة مياه غازية مفتوحة

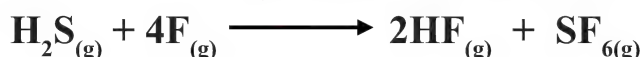
2 اكتب المصطلح العلمي لكل مما يأتي:

- 1 الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صرة لأخرى.
- 2 العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.
- 3 العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية.
- 4 أي جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية.
- 5 الحيز المحيط بالنظام والذي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.
- 6 النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.
- 7 الطاقة الكلية لأي نظام معزول تظل ثابتة حتى لو تغير النظام من صورة لأخرى.
- 8 مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة، يستدل منه على حالة الجسم من السخونة أو البرودة.
- 9 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار 1°C
- 10 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}^{\circ}\text{C}$
- 11 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من المادة بمقدار 1°C
- 12 مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة.
- 13 تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتتخفف درجة حرارته.

3 أجب عن المسائل التالية:

- 1 عند إذابة مول من نترات الأمونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول إلى 1000 ml انخفضت درجة الحرارة بمقدار 6°C ، احسب كمية الحرارة الممتصة (افترض أن كثافة المحلول = 1g/ml والحرارة النوعية للمحلول = 4.18 J/g. °C) (-25.08 KJ)

2 احسب التغير القياسي في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



إذا علمت أن حرارة التكوين كما يلي:

$$(-1745 \text{ KJ/mol}) \quad \text{H}_2\text{S} = -21\text{KJ/mol} , \text{HF} = -273\text{KJ/mol} , \text{SF}_6 = -1220\text{KJ/mol}$$

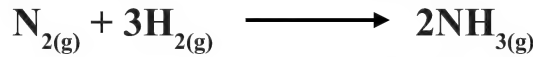
- 3 4.5 g من حبيبات الذهب امتصت 276 J من الحرارة عند تسخينها، فإذا علمت أن الحرارة الابتدائية كانت 25°C والحرارة النوعية للذهب 0.13 J/g. °C ، احسب درجة الحرارة النهائية. (T2 = 496.79°C)

الكيمياء الحرارية

4 امتصت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g كمية من الحرارة مقدارها 5700 J فارتفعت من درجة حرارة 25°C إلى 40°C ، احسب الحرارة النوعية لها. (2.45 J/g. °C)

5 احسب كمية الحرارة الممتصة عند تبريد 350 g من الزئبق من 77°C إلى 12°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق 0.14 J/g. °C (-3185 J)

6 احسب ΔH للتفاعل التالي ثم استنتج نوع هذا التفاعل مع رسم مخطط الطاقة:



إذا علمت أن طاقة الروابط مقدرة بالكيلو جول/مول هي:

(N-H) = 389 , (N°N) = 941 , (H-H) = 435

(-88 KJ/mol)

7 احسب ΔH في التفاعل التالي: $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \frac{5}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}$

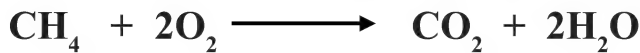
علمًا بأن طاقة الروابط مقدرة بالكيلو جول/مول هي:

(C°C) = 835 , (C-H) = 413 , (O=O) = 498 , (C=O) = 803 , (O-H) = 467

(-1240 KJ/mol)

8 باستخدام مسعر حراري تم حرق 0.28 g من وقود البروبانول فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 21.5 °C فإذا علمت أن كتلة الماء في المسعر 100 g . احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق هذه الكمية من الوقود؟

9 احسب حرارة التفاعل التالي وحدد ما إذا كان طارد للحرارة أم ماص للحرارة؟



علمًا بأن طاقة الروابط بوحدة KJ/mol هي :

(C=O) = 745, (O-H) = 467 , (C-H) = 413 , (O=O) = 498

10 احسب ΔH ثم ارس مخطط الطاقة للتفاعل الآتي: $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{HBr}$

علمًا بأن طاقة الرابطة للهيدروجين والبروم وبروميد الهيدروجين على التوالي: (104)، (46)، (88) K.cal.

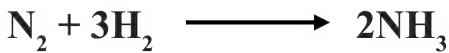
11 احسب ΔH للتفاعل الآتي بالكيلو سعر وهل التفاعل طارد أم ماص للحرارة.



إذا علمت أن طاقة الروابط هي :



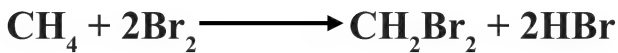
12 احسب ΔH للتفاعل الكيميائي التالي مبيّنًا نوع التفاعل. وارسم مخطط الطاقة



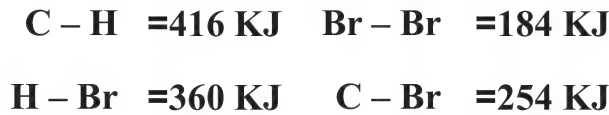
إذا علمت أن طاقة الرابطة



13 احسب ΔH للتفاعل الآتي. وهل التفاعل ماص أم طارد مع رسم مخطط الطاقة



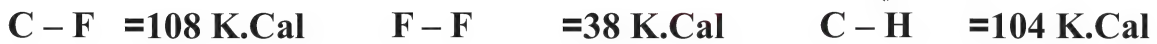
إذا علمت أن طاقة الرابطة:-



14 احسب طاقة الرابط (H - F) في التفاعل :



إذا علمت أن طاقة الروابط هي :



15 احسب حرارة تكوين غاز الميثان إذا علمت أن حرارة تكوين الماء وثاني أكسيد الكربون هي على الترتيب: -285، -393 ك جول / مول وأن معادلة احتراق الميثان هي:



الكيمياء الحرارية

16 رتب المركبات التالية حسب ثباتها تجاه التحلل الحرارى: N_2O , NH_3 , N_2O_5 , N_2O_3 , NO_2 , NO .
إذا كانت حرارة التكوين لها على الترتيب هي $+90$, $+33$, $+15$, $+84$, -46 , $+82$ كيلو جول.

4 أعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط:

- 1 الحرارة النوعية ثابتة لجميع المواد.
- 2 تنشأ الطاقة الكيميائية في الجزيء من طاقة المستوى، والذي هو محصلة طاقة حركة الإلكترون بالإضافة إلى طاقة وضعه.
- 3 التغير في المحتوى الحراري هو مجموع الطاقات المخزنة في مول واحد من المادة ويرمز للمحتوى الحراري بالرمز H .
- 4 في التفاعلات الماصة للحرارة تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط، مما يؤدي إلى نقص درجة حرارة النظام وارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بمقدار ما فقد النظام.
- 5 في حالة تكوين الرابطة يتم امتصاص مقدار من الطاقة من الوسط المحيط لكسر الرابطة.
- 6 تعتبر الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون المادة أو النظام.
- 7 يعرف الجول بأنه كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة (من $15^\circ C$ إلى $16^\circ C$).
- 8 وحدة قياس الحرارة النوعية هي J .
- 9 يكون النظام مفتوحاً عندما لا يحدث انتقال أي من الطاقة والمادة بين النظام والوسط المحيط.
- 10 يستخدم الترمومتر كنظام معزول لقياس الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي.
- 11 المحتوى الحراري للمادة عبارة عن مجموع الطاقات المخزنة في 1 Kg من المادة.

5 علل لما يأتي:

- 1 يعتبر الترمومتر الطبي نظام مغلق.
- 2 تظل الطاقة الكلية للكون ثابتة حتى لو تغيرت طاقة الأنظمة الموجودة به.
- 3 الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة.
- 4 يتسبب الماء في اعتدال المناخ في المناطق الساحلية شتاءً وصيفاً.
- 5 يستخدم الماء في المسعر الحراري كمادة يتم معها التبادل الحراري.
- 6 يختلف المحتوى الحراري من مادة لأخرى.
- 7 يلزم كتابة الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج في المعادلات الكيميائية الحرارية.
- 8 يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور عند وزن المعادلة وليس من الضروري أعداد صحيحة.
- 9 التفاعلات الطاردة للحرارة تكون مصحوبة بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية.
- 10 التفاعلات الماصة للحرارة تكون مصحوبة بامتصاص قدر من الطاقة الحرارية.

11) التفاعل الكيميائي يكون مصحوباً بتغير في المحتوى الحراري.

12) استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة.

6 فكر واستنتج:

1) إذا علمت أن الحرارة النوعية للبلاتين $0.133 \text{ J/g.}^\circ\text{C}$ ، والتيتانيوم $0.528 \text{ J/g.}^\circ\text{C}$ ، والزنك $0.388 \text{ J/g.}^\circ\text{C}$ ، فإذا كان لدينا عينة كتلتها 70 gm من كل معدن عند درجة حرارة الغرفة، أي المعادن مة ترتفع درجة

حرارتها أولاً عند تسخينهم تحت نفس الظروف، مع ذكر السبب؟

2) بماذا تفسر: عملية كسر وتكوين الرابطة أثناء التفاعل تحدد نوع التفاعل (ماص أم طارد) للحرارة

3) متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل مع حرارة الاحتراق

4) عند خروج قطعة من الكيك المحشو بالشيكولاتة من فرن درجة حرارته 200°C هل تتساوى درجتي حرارة الكيك والحشو أم يختلفان؟ فسر إجابتك

5) هل يعتبر الترمومتر الطبي نظام مغلق أم نظام مفتوح؟ وكيف تحول هذا النظام إلى نظام معزول؟

6) قارن بين النظام المغلق والنظام المعزول

تقويم الفصل الثاني (صور التغير في المحتوى الحراري)

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

1 في الذوبان الطارد للحرارة تكون قيمة..... أكبر ما يمكن.

ΔH_2 (ب)

ΔH_1 (أ)

$\Delta H_1 + \Delta H_2$ (د)

ΔH_3 (ج)

2 تسمى عملية الإذابة بالإماهة إذا كان المُذيب المُستخدم هو.....

الزيت (ب)

البنزين (أ)

الماء (د)

الكحول (ج)

3 عملية التخفيف يصاحبها.....

امتصاص طاقة فقط (ب)

انطلاق طاقة فقط (أ)

ثبات حراري (د)

انطلاق أو امتصاص طاقة (ج)

4 عملية الإماهة.....

ماصة للحرارة فقط (ب)

طاردة للحرارة فقط (أ)

لا يصاحبها تغير حراري (د)

قد تكون طاردة وقد تكون ماصة للحرارة (ج)

5 من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حرارة.....

التكوين (ب)

الاحتراق (أ)

(أ)، (ب) معا (د)

الذوبان (ج)

5 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي تساوي KJ/mol

-534.7 (ب)

-1069.4 (أ)

-178.2 (د)

-267.35 (ج)

6 المركبات الثابتة حرارياً يكون محتواها الحراري..... المحتوى الحراري لعناصرها الأولية.

يساوي (ب)، (ج) معاً (د)

أكبر من (ب)

أقل من (أ)

7 يسير التفاعل في اتجاه تكوين المركب.....

الأقل ثباتاً (ب)

ماص للحرارة (أ)

الأكبر في المحتوى الحراري (د)

الأكثر ثباتاً (ج)

8 تتوقف حرارة التفاعل على.....

طبيعة المواد الناتجة (ب)

طبيعة المواد المتفاعلة (أ)

(أ)، (ب) معاً (د)

خطوات التفاعل (ج)

2 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

- 1 كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند إذابة مول من المذاب في قدر معين من المذيب للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية.
- 2 ذوبان ينتج عنه زيادة درجة حرارة المحلول.
- 3 ذوبان ينتج عنه انخفاض درجة حرارة المحلول.
- 4 عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب.
- 5 عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذاب.
- 6 عملية طاردة للحرارة نتيجة لإنطلاق طاقة عند ارتباط جسيمات المذيب بجزيئات المذاب.
- 7 ارتباط الأيونات المفككة بالماء.
- 8 كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المادة من عناصرها الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.
- 9 حرارة التفاعل مقدار ثابت في الظروف القياسية سواء تم التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات.

3 اكتب التفسير العلمي لكل مما يأتي:

- 1 عند كتابة المعادلة الكيميائية يجب ذكر الحالة الفيزيائية للمواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة منه.
- 2 يصاحب عملية الذوبان تغير حراري.
- 3 يعتبر ذوبان يوديد البوتاسيوم في الماء ماص للحرارة.
- 4 يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
- 5 عند حدوث عملية التخفيف تزداد كمية المذيب وينتج عن ذلك زيادة في قيمة (ΔH) .
- 6 احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ داخل جسم الكائنات الحية يعتبر من تفاعلات الاحتراق الهامة.
- 7 الحرارة التكوين علاقة كبيرة بثبات المركبات.
- 8 يلجأ العلماء في كثير من الأحيان إلى استخدام طرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل.
- 9 استخدام قانون هس في حساب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون.
- 10 يعتبر قانون هس أحد صور القانون الأول للديناميكا الحرارية.

4 فكر واستنتج:

- 1 متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل وحرارة الاحتراق.
- 2 لماذا تمر عملية التخفيف بعمليتين متعاكستين؟
- 3 لماذا يستخدم سكان الصحراء نترات الأمونيوم في تبريد مياه الشرب؟
- 4 ما الفرق بين الظروف القياسية ومعدل الضغط ودرجة الحرارة (STP)؟

5 ما معنى قولنا أن:

- 1 ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
- 2 ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.
- 3 حرارة ذوبان بروميد الليثيوم تساوي -49 KJ/mol

6 مسائل متنوعة:

حرارة الذوبان:

- 1 احسب كمية الحرارة الممتصة عند إذابة (80 g) من نترات الأمونيوم في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول علماً بأن درجة الحرارة الابتدائية 20°C وأصبحت 14°C
ثم أجب عن الأسئلة التالية: $[N=14, O=16, H=1]$

- أ هل الذوبان طارد أم ماص؟ مع ذكر السبب؟
- ب هل يمكن اعتبار هذا التغير الحراري معبراً عن حرارة الذوبان المولارية أم لا؟

(-25.08 KJ)

- 2 عند إذابة 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء، لتكوين 1 L من المحلول ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 24°C احسب: $[Na=23, O=16, H=1]$

أ كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان. (16.72 KJ)

ب حرارة الذوبان المولارية. (8.36 KJ)

- 3 احسب حرارة الذوبان المولارية لكلوريد الكالسيوم CaCl_2 في الماء علماً بأن حرارة ذوبان 1.11 g منه تساوي -0.8 KJ $[Ca=40, Cl=35.5]$ (-80 KJ/mol)

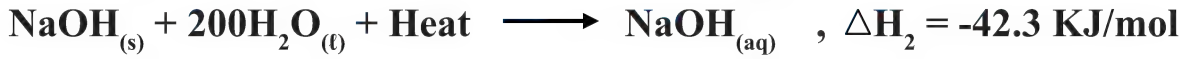
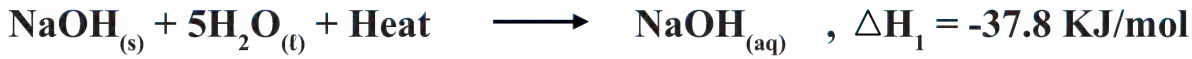
- 4 إذا أذيب 1 mol من البوتاسا الكاوية في الماء وكانت طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها 50 KJ وطاقة تفكك جزيئات المذاب عن بعضها 100 KJ وطاقة الإماهة 400 KJ ، احسب حرارة ذوبان البوتاسا الكاوية في الماء، موضحاً نوع الذوبان طارد أم ماص للحرارة مع بيان السبب. (-250 KJ/mol)
حرارة التخفيف:

- 5 عند تخفيف محلول (NaOH) من تركيز أعلى إلى تركيز أقل كانت طاقة الإبعاد 151.3 KJ/mol ، وطاقة الارتباط $155. \text{ KJ/mol}$ في الظروف القياسية، احسب حرارة التخفيف القياسية ΔH_{dil}^0 .

(-4.5 KJ/mol)

الكيمياء الحرارية

7 من التفاعلين التاليين احسب حرارة التخفيف القياسية $\Delta H^\circ_{\text{dil}}$



حرارة الاحتراق:

① إذا علمت أن التغير القياسي في المحتوى الحراري لاحتراق سائل الأوكتان $(\text{C}_8\text{H}_{18})$ -1367 KJ/mol اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن احتراق مول واحد من هذا السائل احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.

② يعتبر غاز الميثان CH_4 المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، فإذا علمت أن حرارة تكوينه $\Delta H^\circ_f = -965.1 \text{ KJ/mol}$ وحرارة احتراقه $\Delta H^\circ_c = -74.6 \text{ KJ/mol}$ ، احسب كلاً من

كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 50 g من غاز الميثان، وكذلك عند احتراق 50 g منه. $[C=12, H=1]$
 $(\Delta H^\circ_c = -233.125 \text{ KJ}, \Delta H^\circ_f = -3015.93 \text{ KJ})$

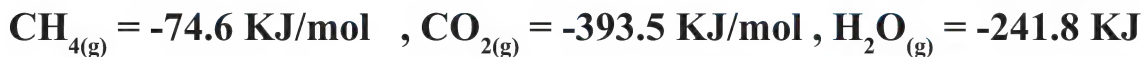
③ إذا علمت أن حرارة احتراق الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ هي (1367 KJ/mol) فاكتب المعادلة الحرارية المعبرة عن ذلك علماً بأن نواتج الاحتراق هي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، ثم احسب الحرارة الناتجة عن حرق (100 g) من الكحول. $[C=12, O=16, H=1]$ (-2971.74 KJ)

حرارة التكوين:

8 احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



علماً بأن حرارة التكوين القياسية هي:



9 احسب حرارة تكوين أكسيد الحديد III تبعاً للمعادلة الحرارية التالية:

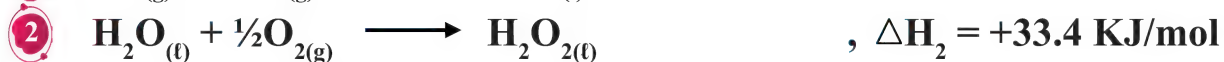


علماً بأن حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم -1669.6 KJ (-822 KJ)

قانون هس:

10 في ضوء فهمك لقانون هس احسب حرارة التكوين القياسية لفوق أكسيد

الهيدروجين H_2O_2 من المعادلتين التاليتين:



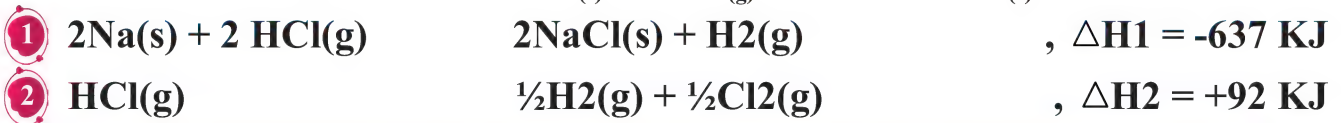
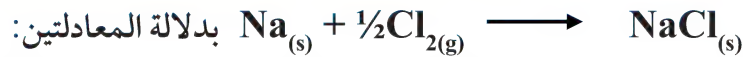
11 احسب ΔH للتفاعل:



بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية:



12 احسب ΔH للتفاعل التالي:

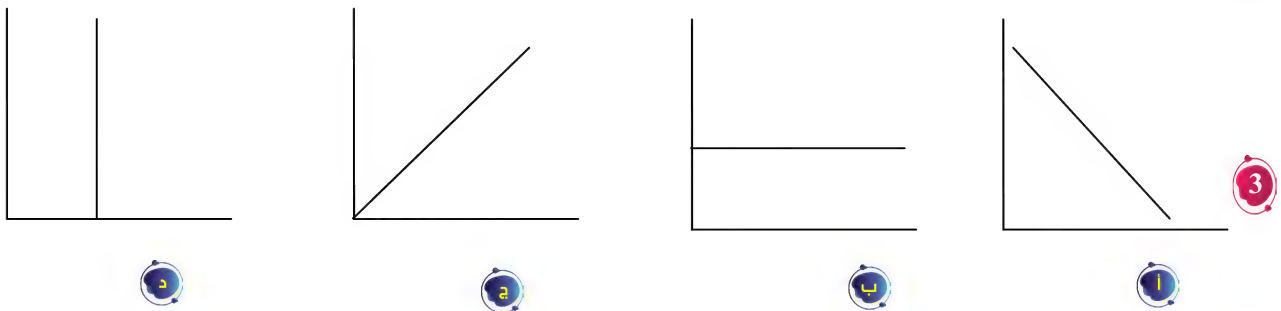


اسئلة متنوعة علي الباب الرابع (الحرارية علي النظام الجديد)

1 اختر الإجابة الصحيحة :-

1 إذا تم حرق عينة كتلتها 1.5 g من حامض الخليك CH_3COOH ($M = 60 \text{ g/mol}$) في مسعر وكان المسعريحتوى على 750 g من الماء ($c = 4.18 \text{ J/g.c}$) فارتفعت درجة الحرارة من $24^\circ C$ الى $28^\circ C$ احسب كمية الحرارة التي يمكن أن تبعث نتيجة احتراق مول واحد من الحامض .

- 1 يعتبر جسم الانسان نظام مغلق ب- مفتوح ج- معزول
 2 يعتبر ترمس الشاي نظام مغلق ب- مفتوح ج- معزول
 3 أي الاشكال الاتية يعبر عن العلاقة بين كمية الحرارة ودرجة الحرارة.....



4 التغير في الطاقة الكلية لأي نظام معزول يساوي.....

- 1 مقدار ثابت 2 صفر 3 لا توجد اجابة صحيحة

5 عندما تكون $T_1 > T_2$ فان قيمة كمية الحرارة تكون بأشارة.....

- 1 موجبة 2 سالبة 3 لا توجد اجابة صحيحة

6 إذا اكتسب 1 g من مادة ما كمية من الطاقة الحرارية مساوية في المقدار للحرارة النوعية لهذه المادة فإن درجة حرارتها
 أ تنخفض بمقدار 1°C
 ب ترتفع بمقدار 1°C
 ج تظل ثابتة
 د لا توجد اجابة صحيحة

7 1 جول يساوى سعر
 أ 23.9
 ب 0.239
 ج 2.3
 د لا توجد اجابة صحيحة

8 في الترمومتر الطبى مع الوسط المحيط
 أ يحدث تبادل للحرارة فقط
 ب يحدث تبادل لكلا من المادة والحرارة
 ج يحدث تبادل للمادة فقط
 د لا يحدث تبادل لأيا من المادة او الحرارة

9 في رحلة إلى أحد الشواطئ وجد التلاميذ فرقاً واضحاً بين درجتي حرارة الماء والرمل وقت الظهيرة، أيهما تكون درجة حرارته هي الأعلى "مع تفسير إجابتك"؛
 أ وقت الظهيرة.
 ب في منتصف الليل .
 ج تعتبر العلاقة بين درجة الحرارة لجسم وحرارته النوعية علاقة
 د لا توجد علاقة

10 تعتبر العلاقة بين درجة الحرارة لجسم وحرارته النوعية علاقة
 أ طردية
 ب عكسية
 ج لا توجد علاقة

11 يشترك كلا من النظام المفتوح والنظام المغلق في كونهما يحدث بهما
 (تبادل للطاقة فقط - تبادل للمادة فقط - تبادل للطاقة والمادة معا)

12 العلاقة الصحيحة التي تعبر عن القانون الأول للديناميكا الحرارية هي

$$(E = -\Delta E \text{ --- } \Delta E = \Delta E \text{ -- } \Delta E \neq \Delta E \text{ --- } \Delta E \neq -\Delta E) \Delta$$

13 عندما يتغير الطاقة في النظام من صورة الى صورة أخرى فإن طاقته الكليه
 (تزداد - تظل ثابتة - تقل)

14 عندما تزداد طاقة النظام الى الضعف فإن حركة الجزيئات
 (تزداد- تقل - تقل للنصف - تظل ثابتة)

15 العلاقة بين الحرارة النوعية لعدة مواد والزمن المستغرق لفقد هذه الطاقة مرة أخرى علاقة
 (عكسية - طردية - لا توجد علاقة).

16 يمكن حساب الحرارة النوعية لمادة ما من خلال العلاقة

$$(C = m \cdot \Delta t / Q_p \text{ - } C = m \cdot Q_p \cdot \Delta t \text{ - } C = Q_p / m \cdot \Delta t)$$

17 عند اذابة 2 جرام من نترات الامونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول الى 200 سم³ فأخفضت درجة حرارة المحلول الى فان كمية الحرارة الممتصة

(5016 – 6015 - 5160-6150) جول C 6

18 عند اذابة مول من نترات الامونيوم في كمية من الماء واكمل المحلول الى 100 مل فأخفضت درجة الحرارة من 298 كلفن الى 290 كلفن فان كمية الحرارة الممتصة

(3344 – 3433 - 4433-3443) جول

19 اذا كان لديك كأس زجاجي يحتوى على 150 مل من الماء ودرجة حرارته 25 فأذا اكتسب الماء كمية من الحرارة مقدارها 1000 جول فان درجة الحرارة النهائية تساوى (30.5 – 16.5 - 26.59 - 23)

20 لديك عينة من مادتين أحدهما بخار الماء وحرارته النوعية 2.01 J/g.°C والأخرى من الألومنيوم وحرارته النوعية 0.9 J/g.°C فان

21 الزمن اللازم لرفع درجة حرارة بخار الماء (أكبر – أقل) من الزمن اللازم لرفع درجة حرارة الألومنيوم

22 الزمن اللازم لخفض درجة حرارة بخار الألومنيوم (أكبر – أقل) من الزمن اللازم لخفض درجة حرارة بخار الماء

23 اذا علمت ان الحرارة النوعية لكمية مقدارها 1 جرام من الحديد تساوي 0.444 J/g.C فكيف تكون الحرارة النوعية لكمية مقدارها 10g من الحديد مع تفسير اجابتك

24 تتوقف الحرارة النوعية لكرة من المعدن علي

(الكتلة – نوع المادة – الحجم – المساحة)

25 طاقة حركة الذرات والجزيئات في المادة الواحدة

(متفاوتة – متساوية – ثابتة – لا توجد اجابة صحيحة)

26 في نظام مسعر القنبلة :

(تنتقل كمية الحرارة من النظام الي الوسط — تنتقل كمية الحرارة من الوسط الي النظام -

تظل كمية الحرارة في النظام - لا توجد اجابة صحيحة)

27 العلاقة بين الكتلة وكمية الحرارة المكتسبة او المفقودة علاقة

(طردية – عكسية – ثابتة لا توجد إجابة صحيحة)

28 تم تسخين المواد الاتية عند نفس درجة الحرارة لمدة دقيقة رتب المواد الاتية تصاعديا حسب

درجة حرارتها النهائية اذا كانت الحرارة النوعية للنحاس والألومنيوم والكربون علي الترتيب

(0.385 – 0.9 – 0.711) J/g.C

29 من التفاعل التالي: $\Delta H^\circ = -890 \text{ kJ/mol}$ $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

الكيمياء الحرارية

30 كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 3mol من الميثاق تساوى kJ ----

+2670 1 296.6 2

-2670 3 -890 4

31 المحتوى الحرارى لعنصر الصوديوم ^{23}Na يساوى -----

zero 1 11 2 12 3 23 4

32 ΔH للتفاعل =

$\frac{\Delta q}{n}$ 1 $Q \times n$ 2

$Q \times H$ 3 جميع ما سبق 4

33 من الجدول المقابل:

المحتوى الحراري (kJ/ mol)	رقم المادة
180	1
50	2
120	3
220	4

عند تفاعل المواد 1، 2، 3 لتكوين المادة 4 فإن مقدار التغير في المحتوى الحراري يكون J K.....

130 - 1 180 - 2

220 + 3 750 + 4

34 عند مضاعفة معاملات معادلة تفاعل ما، فإن التغير في المحتوى الحراري للتفاعل.....

يقل للنصف 1 لا تتغير قيمته 2

يزداد للضعف 3 يزداد أربعة أضعاف 4

35 المحتوى الحرارى لجزىء NO_2 NO_3

(> - < - =)

36 عند تحول المادة الى مادة اخرى تتغير

(المحتوى الحرارى - الطاقة الداخليه - كلاهما معا)

37 عند خفض درجه الحراره فان التغير فى المحتوى الحرارى

(تزداد - تقل - تظل كما هي)

38 عند خروج الحرارة مع النواتج فان

(التفاعل طارد - التفاعل ماص - التغير في المحتوى الحرارى بإشارته سالبة)

39 اذا حدث تغير فيزيائى ونتج عنه حراره فان عكس هذه العمليه

(ترتفع حراره الوسط المحيط - التغير فى المحتوى اكبر من الصفر - التغير فى المحتوى اقل من الصفر - $H_{\text{prod}} < H_{\text{react}}$)

40 اذا امتص التفاعل (300KJ) واعطى (400J) فإى هذه الاختيارات تناسب هذا التفاعل..... و.....

(طارد - ماص - التغير فى المحتوى اكبر من الصفر - التغير فى المحتوى اقل من الصفر)

41 التغير فى المحتوى الحرارى يتضاعف اذا.....

أ ذادت المولات للضعف والكتله للضعف

ب ذادت الحراره للضعف والمولات للضعف

ج قلت المولات للنصف



2 ادرس الشكل السابق جيداً , ثم اختر الإجابة الصحيحة :

1 فى هذا النظام المعزول , تنتقل الطاقة الحرارية

ب من داخل النظام المعزول إلى داخله

أ من خارج النظام المعزول إلى داخله

د من قطع الثلج إلى الهواء

ج من الهواء إلى قطع الثلج

2 درجة حرارة النظام المعزول قبل إجراء التجربة = درجة الحرارة بعد إجراء التجربة =

zero ° C

5° C

20° C

25° C

3 مما سبق يمكن تحقيق

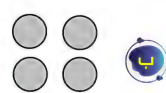
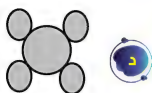
ب القانون الأول للديناميكا الحرارية

أ قانون بقاء الطاقة

د الإجابتان (أ و ب) صحيحتان

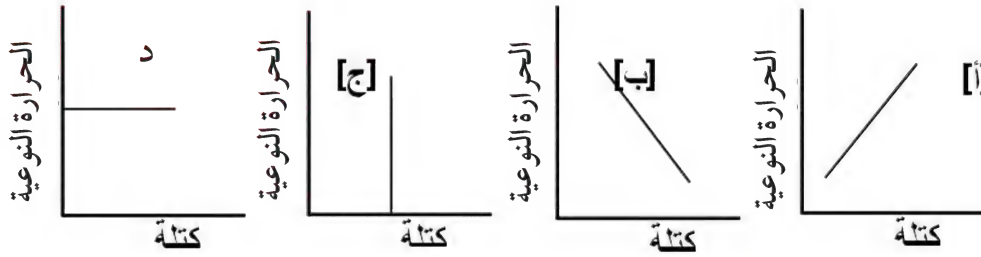
ج حساب المحتوى الحرارى للمادة

4 تكون قوى فاندر فال أكبر ما يمكن فى الحالة



الكيمياء الحرارية

5) الرسم البياني الذي يعبر عن الحرارة النوعية للمادة وكتلتها , هو الشكل



6) السعر الحراري يساوي سعر .

1. ☐ د

10 ☐ ب

100 ☐ ج

1000 ☐ ا

7) كمية الحرارة اللازمة لتسخين 5 جم من الماء من 20 إلى 40 درجة مئوية في حوض كمية الحرارة اللازمة لتسخين نفس الكمية من الماء ونفس الارتفاع في درجة الحرارة ولكن في فنجان .

أ أكبر من ☐ ا
ب أقل من ☐ ب
ج يساوي ☐ ج

8) لو وضع ماء يغلي في إناء وتم غلقه بإحكام فإنه يمثل نظام

أ معزول ☐ ا
ب مغلق ☐ ب
ج مفتوح ☐ ج

9) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء في الحالة السائلة كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحدة وهو في الحالة البخارية .

أ أقل من ☐ ا
ب ضعف ☐ ب
ج أكبر من ☐ ج
د تساوي ☐ د

10) إذا كانت الحرارة النوعية ل 2 جم من مادة B عند درجة حرارة 10 م هي 0.2 J /g.c فإن الحرارة النوعية ل 4 جم من نفس المادة عند نفس درجة الحرارة j /g.c

أ 0.4 ☐ ا
ب 0.8 ☐ ب
ج 0.2 ☐ ج
د 0.6 ☐ د

11) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جم من الماء من 20 سلزيوس الى 40 سلزيوس هي :

أ 5 سعر ☐ ا

ب 10 سعر ☐ ب

ج 15 سعر ☐ ج

د 20 سعر ☐ د

12) يلزم لرفع درجة حرارة 1 كجم من الماء درجة واحدة جول

أ 4.180 ☐ ا

ب 41.80 ☐ ب

ج 418 ☐ ج

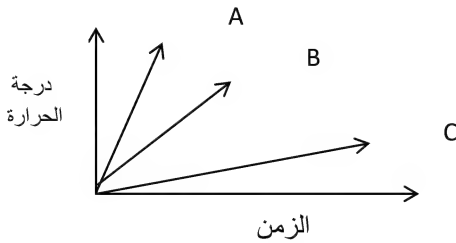
د 4180 ☐ د

13 ثلاث مواد A , B , C , D حرارتهم النوعية كالآتي 1.3 و 2.4 و 0.7 و 2.1J/g.c ايهما افضل للاستخدام فى اطفاء الحرائق

A	B	C	D
2.1	0.7	2.4	1.3

A ☐B ☐C ☐D ☐

14 الرسم البياني يوضح أثر تسخين 3 مواد A , B , C لنفس الظروف ايهم اعلى فى الحرارة النوعية وأيها اقل على الترتيب :

A , B ☐A , C ☐B , C ☐C , A ☐

15 الطاقة المنطلقة اثناء تكوين الميثان CH_4 الطاقة المنطلقة اثناء تكوين الايثان C_2H_6

أصغر من ☐اربع اضعاف ☐ضعف ☐ثلاث اضعاف ☐

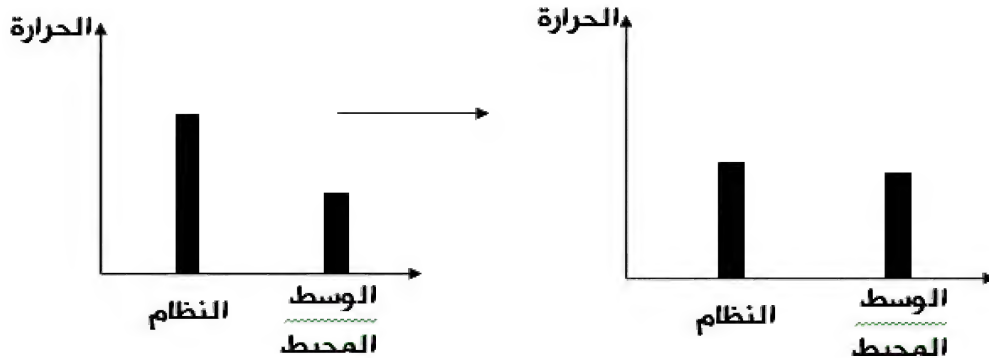
16 يعتبر ذوبان طارد للحرارة

كلوريد الصوديوم ☐ جميع ما سبق ☐هيدروكسيد الصوديوم ☐ نترات الأمونيوم ☐

17 تعتبر طاقة الابعاد

لا توجد إجابة صحيحة ☐ أو ب صحيحة ☐ماصة للحرارة ☐ طاردة للحرارة ☐

18 الشكل المقابل يعبر عن ذوبان طارد أم ماص للحرارة مع التفسير .



19 أثناء عملية الذوبان يكون الذوبان طارداً للحرارة إذا كان

1 < $\Delta H_2 + \Delta H_3 \Delta H$ (ب)

1 > $\Delta H_2 + \Delta H_3 \Delta H$ (ا)

1 + $\Delta H_2 < \Delta H_3 \Delta H$ (د)

1 + $\Delta H_2 > \Delta H_3 \Delta H$ (ج)

20 تختلف حرارة الذوبان القياسية عن حرارة الذوبان المولارية في

(ب) حجم المحلول المتكون .

(ا) كتلة المحلول المتكون

(د) جميع ما سبق

(ج) كمية المادة المذابة وحجم المحلول الناتج

21 إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان موجبة فإن هذا الذوبان

(ب) ماص للحرارة

(ا) طارد للحرارة

(د) لا توجد إجابة صحيحة

(ج) يؤدي إلى رفع درجة حرارة الوسط

22 في المحلول المركز الجزيئات من بعضها وعند التخفيف الجزيئات من بعضها

(ب) تتباعد - تتقارب

(ا) تتقارب - تتقارب

(د) تتباعد - تتباعد

(ج) تتقارب - تتباعد

23 في مباراة لكرة القدم أصيب لاعب في قدمه فجاء اليه طبيب الفريق ووضع كمادة على قدمه فما هي المادة التي

وضعها مع تفسير اجابتك ؟

(ب) هيدروكسيد صوديوم

(ا) نترات امونيوم

(د) كربونات صوديوم

(ج) هيدروكسيد بوتاسيوم

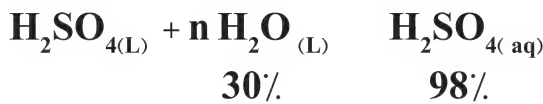
24 قام احد الطلاب بإذابة مادة معينة في كمية من الماء فلاحظ ارتفاع في درجة حرارة المحلول فهذا يعني ان

(ا) طاقة الاماهة اكبر من الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب .

(ب) الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب اكبر من طاقة الاماهة .

(ج) الذوبان ماص للحرارة .

(د) الثانية و الثالثة معاً



25 في المعادلة التالية :

26 يسمى التغير الحرارى المصاحب لهذه العملية بحرارة

(ب) الاحتراق

(ا) التكوين

(د) التخفيف

(ج) الذوبان

27 عملية الاماهة

(ب) ماصة للحرارة

(ا) طاردة للحرارة

(د) لا يصاحبها تغير حرارى

(ج) طاردة او ماصة

28 حرارة الذوبان مع زيادة كمية الماء المضافة .

أ تقل ب تزداد ج لا تتغير د لا توجد إجابة صحيحة

29 أى الاختيارات التالية توضح العلاقة بين الطاقة الممتصة وثبات المركب



30 أى مما يلي يصف حرارة تكوين المركب الأقل استقراراً ويتفكك بسهولة ؟

أ صغيرة وسالبة ب صغيرة وموجبة ج كبيرة وسالبة د كبيرة وموجبة

31 فيما يتعلق بالتفاعل : $2 S_{(s)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 SO_{3(g)} , \Delta H = -792 \text{ kJ}$

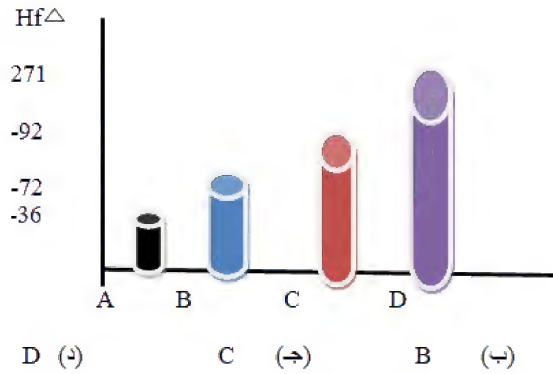
أى العبارات التالية صحيحة :

أ التفاعل ماص للحرارة ب حرارة تكوين $SO_{3(g)}$ = حرارة احتراق $S_{(s)}$

ج حرارة تكوين $SO_{3(g)}$ = حرارة التفاعل د حرارة احتراق $S_{(s)}$ = حرارة التفاعل

32 الرسم البياني التالى يوضح العلاقة بين حرارة التكوين والثبات الحرارى فأى عمود من الاعمدة التالية

يكون اكثر ثباتا



33 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق القياسية عندما

أ عند احتراق ١ مول من المادة فى الظروف القياسية

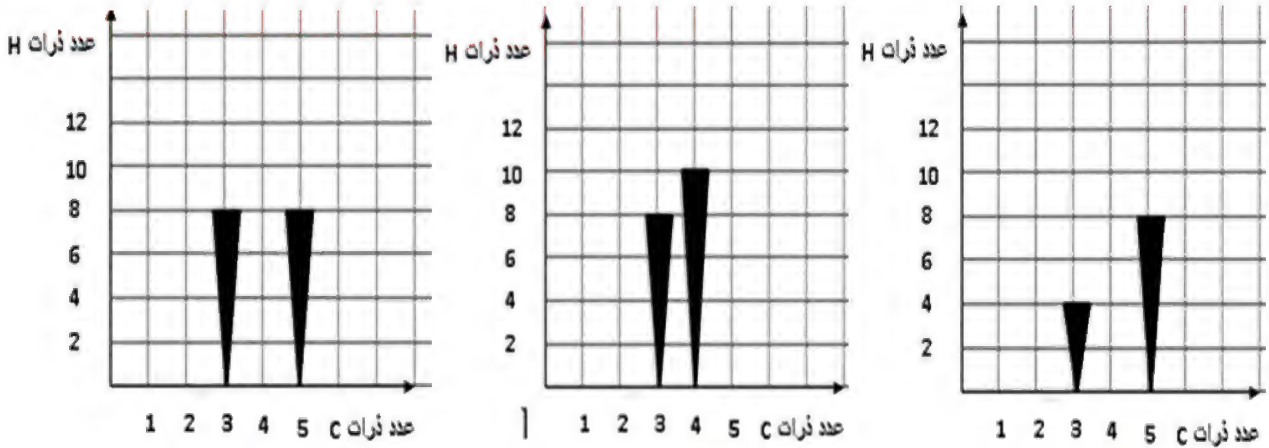
ب عند احتراق نصف مول من المادة فى الظروف القياسية

ج عند احتراق ٢ مول من المادة فى الظروف القياسية

34 أى الاختيارات التالية توضح مركب يصعب تفكيكه



الشكل 35 يوضح تركيب غاز البوتاجاز

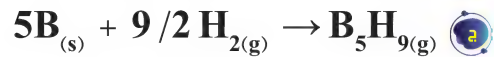
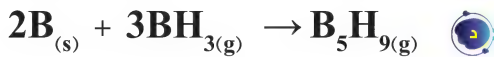
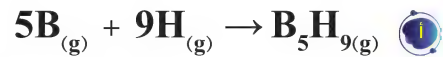


أ

ب

ج

36 أي المعادلات التالية تمثل تكوّن مول واحد من $B_5H_9(g)$ من عناصره في حالاتها القياسية عند درجة حرارة 298 K وضغط 1 atm ؟



37 قيمة ΔH للتفاعل $N_{2(g)} + O_{2(g)} + 106.5 \text{ kJ} \rightarrow 2NO_{(g)}$ تعبر عن :

(ب) ضعف حرارة التكوين

(أ) حرارة التكوين

(د) نصف حرارة التكوين

(ج) ضعف حرارة الاحتراق

38 يحترق الاوكتان C_8H_{18} في الهواء معطياً طاقة حرارية قدرها 1400 كيلو جول اكتب معادلة الاحتراق . ثم احسب حرارة احتراق 57 جرام منه.



تعتبر حرارة.....

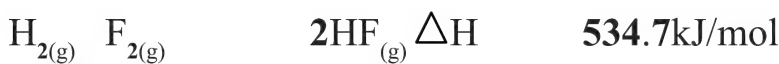
(ب) احتراق CO

(أ) تكوين CO_2


(د) أ - ب معاً

(ج) تكوين CO

39 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي



تساوي kJ / mOl

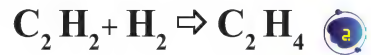
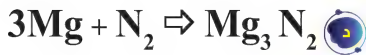
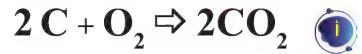
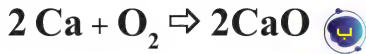
534.7 

1069.4 

3.935 

267.35 

40 في التفاعل..... يكون التغير في المحتوى الحراري مساوياً لحرارة التكوين القياسية.




41..... درجة الشات الحراري للمركب بزيادة محتواها الحراري.

تقل 


تزداد 

A	B	C	D
5j	8J	2J	15


تندم 

لا تتأثر 

42 إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوي -92.3 kJ / mOl وحرارة تكون HI تساوي $+25.9 \text{ kJ / mOl}$ فإن ..

HI محتواه الحراري كبير 

HCl أقل ثباتاً 

أ- ب معاً 

HCl يسهل تفككه بالحرارة 

43 ادرس الجدول التالي، ثم أجب:

$\text{N}_2 \text{O}_{4(g)}$	$\text{NO}_{2(g)}$	$\text{NO}_{(g)}$	$\text{N}_2 \text{O}_{(g)}$	المركب
9.16	33.18	90.25	82	حرارة التكوين

44 أي المركبات الموضحة في الجدول أكثر ثباتاً؟









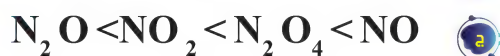
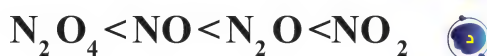










45 من الترتيب التنازلي للمواد الموضحة في الجدول السابق طبقاً لثباتها الحراري؟



46 تتوقف حرارة التفاعل على

طبيعة المواد الناتجة فقط 

طبيعة المواد المتفاعلة فقط 

أ- ب معاً 

خطوات التفاعل 

47 إذا كانت حرارة التكوين كما بالجدول

فان حرارة التفاعل التالي تكون -----



أ 9 جول ب 10 جول ج 3-13 جول د 15 جول

48 عند تفاعل اول اكسيد الكربون مع الاكسجين الهواء الجوى تنبعث طاقة حرارية تعرف بحرارة

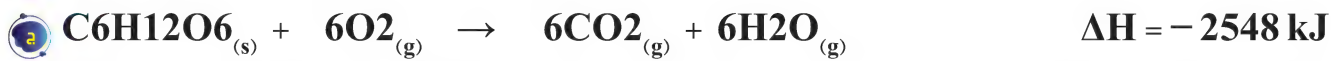
أ التكوين ب الذوبان ج الاحتراق د التعادل

49 حرارة الاحتراق (ΔH^0_c) الحرارة المنطلقة لدى الاحتراق الكامل واحد من المادة .

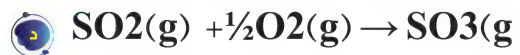
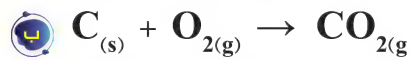
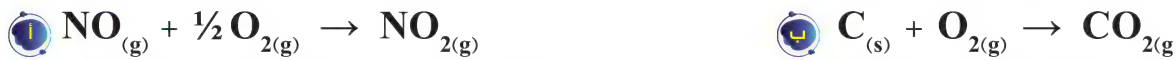
أ مول ب جرام

أ مللى جرام ب كتلة

50 استخرج المعادله الغير مناسبة ، مع التعليل :



51 استخرج المعادله الغير مناسبة ، مع التعليل :



52 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من ب يساوى

أ أكبر من ب أكبر من أو يساوى

53 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ / mol



أ -1069.4 ب -534.7

أ -267.35 ب -178.2

54 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما

أ تكون المادة المحترقة 1 جرام ب تكون المادة المحترقة 1 مول

أ أو ج معا ب تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ

55 يسير التفاعل فى اتجاه المركب

أ الأقل ثباتا ب الماص للحرارة

أ الأكثر ثباتا ب الأكبر فى المحتوى الحرارى

56 إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوي -92.3 KJ/mol وحرارة تكوين HI تساوي $+25.9 \text{ KJ/mol}$ فإن....

أ HCl أقل ثباتا ب HI محتواه الحرارى كبير

أ HCl يسهل تفككه بالحرارة ب أو ب معا

57 تحترق المركبا العضوية مثل الجلوكوز وتعطى

أ CO_2 فقط ب H_2O فقط

أ طاقة حرارية فقط ب جميع ما سبق

58 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من ب يساوى

أ أكبر من ب أكبر من أو يساوى

59 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ/mol



أ -1069.4 ب -534.7

أ -267.35 ب -178.2

60 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما

أ تكون المادة المحترقة ١ جرام ب تكون المادة المحترقة ١ مول

أ تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ ب أو ج معا

61 يسير التفاعل فى اتجاه المركب

أ الأقل ثباتا ب الماص للحرارة

أ الأكثر ثباتا ب الأكبر فى المحتوى الحرارى

61 إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوي -92.3 KJ/mol وحرارة تكوين HI تساوي $+25.9 \text{ KJ/mol}$ فإن....

أ HCl أقل ثباتا ب HI محتواه الحرارى كبير

أ HCl يسهل تفككه بالحرارة ب أو ب معا

62 تحترق المركبا العضوية مثل الجلوكوز وتعطى

أ CO_2 فقط ب H_2O فقط

أ طاقة حرارية فقط ب جميع ما سبق

63 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من ب يساوى

أ أكبر من ب أكبر من أو يساوى

64 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ/mol



الكيمياء الحرارية

ب - 534.7

أ - 1069.4

د - 178.2

ج - 267.35

65) تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما

أ تكون المادة المحترقة 1 مول

ب تكون المادة المحترقة 1 جرام

ج أو ج معا

د تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ

66) يسير التفاعل في اتجاه المركب

أ الماص للحرارة

ب الأقل ثباتا

ج الأكبر في المحتوى الحرارى

د الأكثر ثباتا

67) إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوى -92.3 KJ/mol وحرارة تكوين HI تساوى $+25.9 \text{ KJ/mol}$ فإن

أ HI محتواه الحرارى كبير

ب HCl أقل ثباتا

ج أو ب معا

د HCl يسهل تفككه بالحرارة

68) تحترق المركب العضوية مثل الجلوكوز وتعطى

أ فقط H_2O

ب فقط CO_2

ج جميع ما سبق

د طاقة حرارية فقط

69) المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى المحتوي الحرارى لعناصرها الأولية

أ أكبر من .

ب أقل من

ج يساوي

70) إذا كانت حرارة تكوين حمض الهيدروكلوريك HCl تساوي -92.3 kJ/mol وحرارة تكوين HI تساوي $+92.3 \text{ kJ/mol}$ فإن

أ Hi محتواه الحرارى كبير .

ب HCl أقل ثباتا .

ج أو ب معا .

د HCl يسهل تفككه بالحرارة

71) درجة الثبات الحرارى للمركب بزيادة محتواه الحرارى .

أ تقل

ب تزداد

ج تنعدم .

د لا تتأثر .

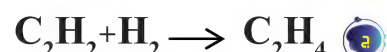
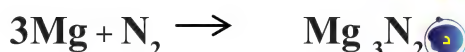
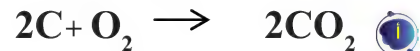
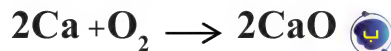
72) تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق القياسية عندما

أ عند احتراق 1 مول من المادة في الظروف القياسية

ب عند احتراق نصف مول من المادة في الظروف القياسية

ج عند احتراق 2 مول من المادة في الظروف القياسية

73) في التفاعل يكون التغير في المحتوى الحرارى مساويا لحرارة التكوين القياسية .



74 إذا كانت حرارة احتراق الجرافيت -393.5 kJ/mol فإن حرارة احتراق 120 g منه تساوي kJ

أ -3935 ب -393.5

ج -39.35 د -3.935

75 المركبات غير الثابتة تتميز بان لها ما يلي

أ قيمة حرارة تكوينها موجبة .

ب قيمة حرارة تكوينها سالبة

ج محتواها الحراري أقل من المحتوي الحراري لمكوناتها .

د يصعب تحليلها لعناصرها الأولية

3 في ضوء المركبات الموضحة بالجدول التالي أجب عن الآتي :

1 يعتبر مركب أكثر ثباتا تجاه التحلل الحراري .

المركب	N_2O	NO	N_2O	N_2O_4
حرارة التكوين	82	90.25	33.18	9.16

أ NO

ب NO_2

ج N_2O

د N_2O_4

2 ترتب هذ المركبات تنازليا من حيث ثباتها الحراري كالتالي

أ $\text{NO} < \text{N}_2\text{O} < \text{NO}_2 < \text{N}_2\text{O}_4$

ب $\text{N}_2\text{O}_4 < \text{NO} < \text{N}_2\text{O} < \text{NO}_2$

ج $\text{NO}_2 < \text{N}_2\text{O} < \text{NO} < \text{N}_2\text{O}_4$

د $\text{N}_2\text{O} < \text{NO}_2 < \text{N}_2\text{O}_4 < \text{NO}$

3 حرارة التكوين القياسية لأي عنصر في الظروف القياسية تكون الواحد الصحيح

أ أكبر من .

ب أقل من الواحد

ج مساوية.

د لا توجد إجابة صحيحة .

4 من التفاعل الحراري المقابل :



أ احسب حرارة تكوين النشادر .

ب احسب حرارة تكوين 30 g من النشادر .

ج ارسم مخطط الطاقة لهذا التفاعل .

5 من المركبات الآتية في الجدول :

المركب	HF	HCl	HBr	HI
ΔH_f (kJ/mol)	- 271	- 92	- 36	+ 26

المركب أكثرها ثباتاً تجاه التحلل الحرارى .

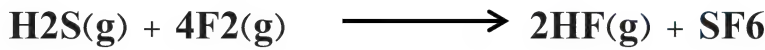
(HCl / HF / HI / HBr)

6 حرارة الاحتراق حرارة

أ حرارة منطلقة
ب حرارة ممتصة
ج لا توجد اجابة صحيحة
د

أ حرارة منطلقة
ب حرارة ممتصة
ج لا توجد اجابة صحيحة
د

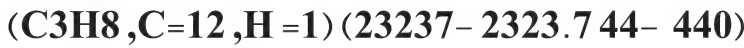
7 فى التفاعل الآتى



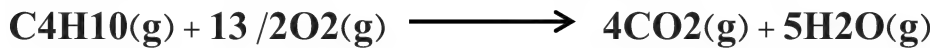
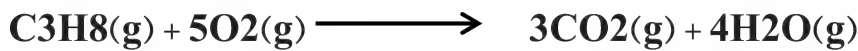
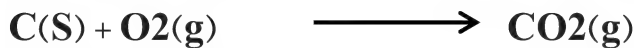
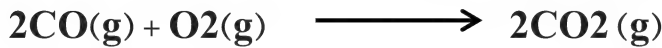
إذا علمت أن حرارات التكوين كما يلي



فان حرارة تكوين الفلور = (-1745 / 0 / -21 / -273)

8 اذا كانت حرارة احتراق 4.4 جم من البروبان 232.37 kJ/mol لذلك تكون

9 الطاقة المنطلقة من المعادلة الآتية تعبر عن حرارة تكوين ثاني اكسيدالكربون



10 حرارة التكوين تكون

(منطلقة - ممتصة - منطلقة أو ممتصة - لا توجد اجابة صحيحة)

11 المركب (X) حرارة تكوينه -70 ك.جول يكون أكثر ثباتاً من المركب الذى تكون حرارة تكوينه = ك.جول

(90- / 80- / 100 / 100-)

12 اذا لزم امتصاص طاقة أثناء تكون المركب من عناصره الاولى هذا يعنى ان هذا المركب

أ له محتوى حرارى كبير ب يقاوم الانحلال الحرارى

ج حرارة تكوينه سالبه د تميل الى الانحلال التلقائى الى عناصرها الاولى فى درجة حرارة الغرفة

13 إذا كان المركب ذو محتوى حرارى صغير فهذا يعني ان

أ حرارة تكوينه موجبة ب تفاعل تكوينه من عناصره الأولية ماصا للحرارة

ج يقاوم الانحلال الحرارى الى عناصره الأولية فى درجة حرارة الغرفة

د اقل ثباتا واستقرارا عند درجة حرارة الغرفة

14 يعتبر قانون هس هو

أ المجموع الجبرى المتغير للحرارة ب المجموع الجبرى الثابت للضغط

ج المجموع الجبرى الثابت للحجم د المجموع الجبرى الثابت للحرارة

15 حرارة تكوين المركب المحتوى الحرارى له (أكبر - أقل - يساوى)

16 الحرارة النوعية للمحاليل المخففة تساوى الحرارة النوعية (الزئبق - الماء - الكحول)

17 كلما ازدادت الطاقة المنطلقة اثناء تكوين المركب كلما ثبات المركب الكيميائي

(أكبر - أقل - يساوى)

18 فى الذوبان الطارد للحرارة تكون طاقة الشبكة البلورية طاقة الاماهة (أكبر - أقل - يساوى)

19 عملية التخفيف يصاحبها (انطلاق طاقة فقط - امتصاص طاقة فقط - انطلاق او امتصاص - ثبات حرارى)

20 المجموع الجبرى لطاقة الشبكة البلورية وطاقة الاماهة

(حرارة الذوبان - حرارة التخفيف - حرارة الذوبان المولارية)

21 ذوبان تكون فيه طاقة الاماهة أكبر من الطاقة الممتصة لفصل جزيئات كلاً من المذيب والمذاب

(ذوبان طارد للحرارة - ذوبان ماص للحرارة)

تقويم الفصل الأول (نواة الذرة والجسيمات الأولية)

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- 1 اكتشف العالم..... أن النواة تحتوي على بروتونات.
 أ بور ب أينشتاين ج شافيك د رذرفورد
- 2 تتركز كتلة الذرة في.....
 أ النواة ب البروتونات ج النيوترونات د الإلكترونات
- 3 تتفق نظائر العنصر الواحد في جميع ما يلي ما عدا.....
 أ الخواص الكيميائية ب العدد الذري ج عدد النيوترونات د عدد البروتونات
- 4 لا تحتوي نواة..... زعلى نيوترونات
 أ الكربون ب البروتيوم ج التريوم د النيتروجين
- 5 تقدر كتل ذرات النظائر بوحدة الكتلة الذرية amu والتي تساوي g.....
 أ 1.545×10^{-24} ب 1.489×10^{-10} ج 931 د 931×10^6
- 6 إذا كان الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات الحرة والنيوكليونات المترابطة في نواة ذرة الحديد 56^{26}Fe هو (0.5 u) فإن طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الحديد تساوي.....
 أ 0.5 J ب 0.5 MeV ج 465.5 MeV د 465.5 J
- 7 إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم (4^2He) تساوي 28 MeV فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فإنها تساوي MeV.....
 أ 7 ب 14 ج 56 د 112
- 8 الشكل المقابل يمثل.....
 أ بروتون ب نيوترون ج إلكترون د ميزون
- 9 عندما يتحول البروتون إلى نيوترون ينطلق.....
 أ (α) ب (β^+) ج (β^-) د (δ)
- 10 عندما يتحول النيوترون إلى بروتون ينطلق.....
 أ (α) ب (β^+) ج (β^-) د (δ)
- 11 النيوكليونات اسم يطلق على.....
 أ البروتونات ودقائق ألفا ب دقائق ألفا ودقائق بيتا ج النيوترونات والبروتونات د دقائق بيتا والنيوترونات
- 12 رقم الشحنة (Q) لكوارك من النوع (u) يساوي.....
 أ (0) ب $(-\frac{1}{3})$ ج $(+\frac{2}{3})$ د (-1)

2 اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

- 1 جسيمات سالبة الشحنة تدور حول نواة الذرة.
- 2 جسيمات سالبة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.
- 3 جسيم يتكون عندما يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيوترون.
- 4 جسيم تحمل شحنة موجبة توجد داخل نواة الذرة كتلتها تعادل 1800 مرة كتلة الإلكترون.
- 5 جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.
- 6 عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة.
- 7 مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر.
- 8 ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري وتختلف في عددها الكتلي.
- 9 نظير عنصر لا تحتوي نواته على نيوترونات.
- 10 قوى تعمل على ترابط النيوكليونات داخل نواة الذرة.
- 11 كمية الطاقة المكافئة لمقدار النقص في كتلة مكونات النواة.
- 12 العنصر الذي تبقى نواة ذرته ثابتة على مر الزمن.
- 13 العنصر الذي تنحل نواة ذرته مع الزمن نتيجة حدوث نشاط إشعاعي.

3 علل لما يأتي:

- 1 تتركز كتلة الذرة في نواة.
- 2 الذرة متعادلة كهربياً.
- 3 تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.
- 4 تساوي العدد الذري مع العدد الكتلي لنواة البروتيوم.
- 5 لا تقدر كتلة ذرات النظائر بوحدة الكيلو جرام.
- 6 تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.
- 7 الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من مجموع كتلة مكوناتها.
- 8 تعتبر طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون مقياساً مناسباً لدى الاستقرار النووي.
- 9 أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار غير مستقرة.
- 10 أنوية ذرات العناصر التي تقع على يمين حزام الاستقرار غير مستقرة.
- 11 أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزام الاستقرار تفقد دقيقة ألفا.
- 12 يحمل البروتون شحنة كهربية موجبة، بينما يحمل النيوترون شحنة كهربية متعادلة.

4 ما الدور الذي يقوم به كل من العلماء الآتي أسمائهم:

- 1 رذرفورد 2 بور 3 شايك 4 أينشتين 5 موري جيلمان

5 ما النتائج المترتبة على كل من:

- 1 زيادة عدد النيوترونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
 2 احتواء نواة ذرة عنصر ما على عدد من البروتونات أكبر من حد الاستقرار.
 3 زيادة عدد النيوكلونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
 4 خروج إلكترون من ذرة العنصر.
 5 خروج إلكترون من نواة عنصر مُشع.

6 أجب عن المسائل التالية:

- 1 احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول (5 g) من مادة إلى طاقة مقدرة بالجول، وبوحدة (MeV)
 ($4.5 \times 10^{14} \text{ J}$, $2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$)

- 2 احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول ($1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$) من مادة ما مقدرة بوحدات
 الجول 1 MeV 2 ($1.494 \times 10^{-10} \text{ J}$, 931 MeV)

- 3 احسب كمية الطاقة المنطلقة عند تحول 0.00234 u من البلاتين (215) مقدرة بوحدة MeV وبوحدة
 الجول (2.179 MeV , $3.495 \times 10^{-13} \text{ J}$)

- 4 استخدم معادلة أينشتين في حساب الكتلة بالكيلو جرام اللازم تحولها إلى طاقة مقدارها 10 MeV
 ($3.39 \times 10^{-28} \text{ Kg}$)

- 5 احسب كمية الطاقة بوحدة Me V الناتجة عن تحول 50% من مادة مُشعة كتلتها 10 g
 ($2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$)

- 6 إذا علمت أن الكتلة الفعلية للديوتيريوم (^2_1H) 2.014102 u ، وكتلة البروتون 1.00728 u وكتلة النيوترون
 1.00866 u ، احسب طاقة ترابط الديوتيريوم بوحدة MeV
 (1.71 MeV)

7 احسب طاقة ترابط النيوترون في النواة ($^{43}_{20}\text{Ca}$) علماً بأن كتلة النيوترون النظرية = 1.00866 u و 42.958767 u كتلة النواة الفعلية $M_x(^{43}_{20}\text{Ca}) = 41.958618 \text{ u}$ ، الكتلة الفعلية $M_x(^{42}_{20}\text{Ca}) = 40.958262 \text{ u}$ (7.923741 MeV)

8 احسب طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الهيليوم (^4_2He) علماً بأن: الكتلة الفعلية لها 4.00151 u و كتلة كل من البروتون 1.00728 u و كتلة النيوترون 1.00866 u (7.0686 MeV)

9 أيهما أكثر استقراراً نواة ذرة الأكسجين ($^{16}_8\text{O}$) أم نواة الأكسجين ($^{17}_8\text{O}$) علماً بأن: $M_x(^{16}_8\text{O}) = 15.994915 \text{ u}$ ، $M_x(^{17}_8\text{O}) = 16.999139 \text{ u}$ ، $m_n = 1.00866 \text{ u}$ ، $m_p = 1.00728 \text{ u}$ (16.8 MeV , 17.1 MeV)

10 احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة الصوديوم ($^{23}_{11}\text{Na}$) إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لها 90.8656 MeV ، علماً بأن: $m_n = 1.00866 \text{ u}$ ، $m_p = 1.00728 \text{ u}$ (23.0864 u)

11 احسب الكتلة النظرية لنواة أحد نظائر النيتروجين إذا علمت أن طاقة الترابط لها 90.8656 MeV ، الكتلة الفعلية للنواة (13.1033 u) (13.0057 u)

تقويم الفصل الثاني (النشاط الإشعاعي لتفاعلات النووية)

1 اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

- 1 تفاعلات تتضمن تغير في تركيب أنوية ذرات العناصر المتفاعلة وتحويلها إلى أنوية ذرات عناصر جديدة.
- 2 تفاعلات تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرات.
- 3 جسيمات موجبة الشحنة تشبه في تركيبها أنوية ذرات الهيليوم.
- 4 جسيمات تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة والسرعة.
- 5 موجات كهرومغناطيسية لا يؤدي انبعاثها من أنوية العناصر المُشعة إلى حدوث تغير في أعدادها الكتلية أو الذرية.
- 6 تفاعل انشطار نووي يستمر تلقائياً بمجرد بدئه.
- 7 حجم كمية اليورانيوم 235 التي تتضمن استمرار التفاعل المُتسلسل في المُفاعل النووي الانشطاري.

2 علل لما يأتي:

- 1 تعتبر أي معادلة نووية موزونة.
- 2 اختلاف دقيقة ألفا ذرة الهيليوم رغم أن رمز كل منهما ${}^4_2\text{He}$
- 3 حدوث تحول عنصري عند خروج دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع.
- 4 عند خروج جسيم ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع يقل العدد الذري بمقدار 2 والعدد الكتلي بمقدار 4.
- 5 يُطلق على دقيقة بيتا اسم إلكترون النواة.
- 6 يرمز لدقيقة بيتا بالرمز ${}^0_{-1}\text{e}$
- 7 حدوث تحول عنصري عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر مُشع.
- 8 عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1 في حين لا يتغير عدده الكتلي.
- 9 عدم حدوث تحول عنصري عند انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.
- 10 كبر طاقة فوتونات أشعة جاما.
- 11 أشعة جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.
- 12 اختلاف كتلة المتبقي من كتلتين متساويتين من عنصرين مُشعين مُختلفين بعد مرور نفس الفترة الزمنية.
- 13 تنحل النواة المُركبة سريعاً بعد تكوينها.
- 14 يُعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.
- 15 يُستخدم في المُفاعل النووي كمية من اليورانيوم تساوي الحجم الحرج.
- 16 لا يُستخدم في المُفاعلات الانشطارية كمية من اليورانيوم أكبر بكثير من الحجم الحرج.
- 17 يستمر التفاعل المُتسلسل تلقائياً بمجرد بدئه.
- 18 تزايد الطاقة الناتجة عن التفاعل الانشطاري المُتسلسل لليورانيوم 235 باستمرار التفاعل.

- 19 يمكن التحكم في التفاعل النووي المتسلسل في المفاعل الإنشطارى.
- 20 توقف التفاعل النووي عند إنزال قضبان الكادميوم فيه كلياً.
- 21 تسمية الإشعاعات المؤينة بهذا الاسم.
- 22 تسمية الإشعاعات غير المؤينة بهذا الاسم.
- 23 يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن 6 m

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- 1 اكتشف العالم..... ز ظاهرة النشاط الإشعاعى.
- 1 هنري بيكريل 2 أينشتاين 3 رذرفورد 4 بور
- 2 يعبر الرمز ${}^4_2\text{He}$ عن.....
- 1 جسيم بيتا 2 نيوترون 3 جسيم ألفا 4 بروتون
- 3 أي العبارات التالية لا تنطبق على جسيمات ألفا؟
- 1 عبارة عن أنوية هيليوم 2 أكثر قدرة على النفاذ في الهواء 3 تتأثر بالمجال المغناطيسى 4 أكثر قدرة على تأين الهواء
- 4 عندما يفقد عنصر مُشع جسيم ألفا.....
- 1 يقل العدد الذرى 2 يزداد العدد الذرى 3 يقل العدد الكتلى 4 يزداد العدد الكتلى
- 5 المعادلة..... تمثل إشعاع نواة العنصر BAX لدقيقة ألفا.
- 1 ${}^B_A\text{X} \longrightarrow {}^{B+4}_{A+2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ 2 ${}^B_A\text{X} \longrightarrow {}^{B-4}_{A-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ 3 ${}^B_A\text{X} \longrightarrow {}^{B-2}_{A-4}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ 4 ${}^B_A\text{X} \longrightarrow {}^{B+2}_{A-4}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$
- 6 يرمز للنواة الناتجة عن انحلال نواة ذرة العنصر ${}^A_Z\text{X}$ بإنبعاث دقيقة ألفا، ثم دقيقة بيتا بالرمز.....
- 1 ${}^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$ 2 ${}^{A-4}_{Z-1}\text{Y}$ 3 ${}^{A-1}_{Z-4}\text{Y}$ 4 ${}^{A-4}_{Z}\text{X}$
- 7 ينحل الثوريوم ${}^{228}_{90}\text{Th}$ متحولاً إلى البولونيوم ${}^{216}_{84}\text{Po}$ نتيجة انطلاق عدد من جسيمات ألفا تساوي....
- 1 2 2 3 4 5
- 8 X نواة ذرة عنصر مُشع فقدت (5) جسيمات ألفا على التوالي فتحولت إلى نواة العنصر ${}^{206}_{80}\text{Y}$ فإن نواة ذرة العنصر الأصلي X هي.....
- 1 ${}^{226}_{90}\text{X}$ 2 ${}^{216}_{82}\text{X}$ 3 ${}^{226}_{86}\text{X}$ 4 ${}^{226}_{94}\text{X}$
- 9 أي الصفات التالية تنطبق على أشعة جاما؟
- 1 لها شحنة موجبة 2 لها شحنة سالبة 3 عبارة عن إلكترونات 4 عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية

- 10 أي الجسيمات التالية أقل من حيث الكتلة؟.....
- 11 عينة نقية من عنصر مُشع تنحل 75% من أنويته بعد مرور 12 min فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي min.....
- 12 عينة من عنصر مُشع تحتوي على 4.8×10^{12} وعمر النصف لهذا العنصر 2 years فإن عدد أنوية ذرات العنصر التي أنحلت بعد 8 years تساوي.....
- 13 كل مما يأتي يستخدم كقذيفة عدا.....
- 14 يستخدم جهازي فان دي جراف والسيكلترون في زيادة..... القذيفة.
- 15 ينسب أول تفاعل تحول نووي للعناصر إلى العالم.....
- 16 عند قذف نواة عنصر الماغنسيوم 26 بديوترون يتكون نظير.....
- 17 يمكن الحصول على جسيم ألفا عند قذف نواة..... بنيوترون.
- 18 في التفاعل النووي : ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \longrightarrow {}^{12}_6\text{C} + x$ تمثل x.....
- 19 تستخدم قضبان من..... للتحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل.

4 ماذا يحدث عند «مع كتابة المعادلات كلما أمكن»:

- 1 انحلال الراديوم ${}^{220}_{88}\text{Ra}$ معطياً دقيقة ألفا.
- 2 انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم ${}^{228}_{92}\text{U}$.
- 3 انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم ${}^{228}_{92}\text{U}$.
- 4 فقد جسيم بيتا من نواة ذرة الكربون ${}^{14}_6\text{C}$.
- 5 انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.
- 6 سقوط جسيمات ألفا وبيتا على ورقة كراسة.
- 7 ترك عينة من عنصر مُشع كتلتها 50 g لفترة زمنية تساوي فترة عمر النصف.

5 ما النتائج المترتبة على كل من:

- 1 استخدام كمية من اليورانيوم يعرف مقدارها بالحجم الحرج في المفاعل النووي.
- 2 انزال قضبان الكادميوم بين قضبان الوقود النووي في المفاعل جزئياً.
- 3 زيادة عدد قضبان الكادميوم المستخدمة في المفاعل النووي.
- 4 سقوط إشعاع مؤين على الخلية الحية.
- 5 تعريض بذور النباتات لجرعات محددة من أشعة جاما.
- 6 امتصاص خلايا الجسم لأشعة الراديو الصادرة من الهواتف المحمولة.

6 قارن بين كل من:

- 1 أشعة ألفا وبيتا وجاما.
- 2 قانون حفظ الشحنة وقانون حفظ المادة "الكتلة".
- 3 الانشطار النووي والاندماج النووي.
- 4 التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية.
- 5 الإشعاعات المؤينة والإشعاعات غير المؤينة.

7 اذكر استخدام كل مما يأتي:

- 1 أجهزة المعجلات النووية "جهاز فان دي جراف - جهاز السيكلترون".
- 2 المفاعل النووي الانشطاري.
- 3 قضبان الكادميوم في المفاعل الانشطاري.
- 4 التفاعلات النووية الاندماجية.
- 5 النظائر المشعة في مجال الطب.
- 6 النظائر المشعة في مجال الصناعة.
- 7 النظائر المشعة في مجال الزراعة.
- 8 النظائر المشعة في مجال البحوث العلمية.

8 مسائل متنوعة:

1 عنصر $^{238}_{92}\text{U}$ فقد 2 دقيقة ألفا، ثم 4 دقيقة بيتا، احسب العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر الناتج، وما علاقة نواة العنصر الناتج بنواة العنصر الأصلي. ($A=230$, $Z=99$)

2 ما هو العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر المشع الذي يتحول إلى عنصر $^{206}_{80}\text{X}$ المستقر بعد سلسلة من النشاطات الإشعاعية الطبيعية يفقد فيها 5 جسيمات ألفا و 4 جسيمات بيتا. ($A= 226$, $Z= 86$)

3 احسب عدد جسيمات ألفا المنبعثة أثناء الثوريوم $^{228}_{90}\text{Th}$ إلى نظير البولونيوم $^{216}_{84}\text{Po}$

حساب عمر النصف:

4 احسب عمر النصف لعنصر مُشع كتلته 32g إذا علمت أنه يتبقى منه 1 g بعد مرور 100 days
(20 days)

5 حفظت مادة مُشعة كتلتها 12 g في مكان آمن وبعد 50 days وجد أن الكتلة المُتبقية منها 0.75 g ، احسب
(12.5 days) عمر النصف لهذه المادة المُشعة.

6 عند وضع عنصر مُشع أمام عداد جيجر كانت قراءته 2400 تحليل / دقيقة، وبعد مرور 15 days صارت قراءته
(5 days) 300 تحليل / دقيقة، احسب فترة عمر النصف.

7 تبقى 12.5 % من مادة مشعة بعد مرور 24 years عليها، احسب عمر النصف لهذه المادة المُشعة.
(8 years)

حساب الزمن الكلي للتحلل:

8 الشكل المُقابل يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر مُستقر وكانت كتلة
عنصر مُشع في البداية 20 g وفترة عمر النصف له 20 min فما قيمة كل من t_1 , t_2 (20 min , 40 min)

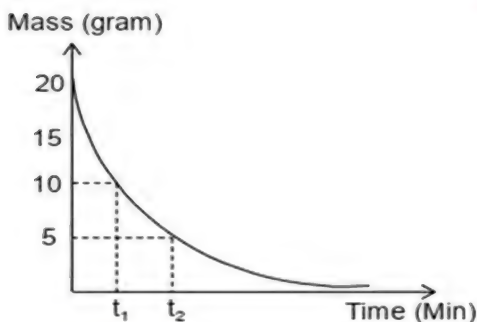
9 احسب الزمن اللازم لتحلل 75% من عينة من الرادون علماً بأن فترة عمر النصف لها 3.82 days (7.64 days)

احسب كتل المواد المُشعة:

10 عنصر مُشع فترة عمر النصف له 11 days احسب ما تبقى منه بعد 33 days . (12.5%)

11 كم يتبقى من 2 g من عنصر مُشع فترة عمر النصف له 20 sec بعد مرور 2 min ؟
(0.03125 g)

12 كم ذرة تتبقى من 1 mol من عنصر الثوريوم 234 المُشع بعد مرور 72.3 days ؟ علماً بأن فترة عمر النصف
له 24.1 days . (7.525 x 10²² atom)



13 الشكل المُقابل يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي

يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر مُستقر وكانت كتلة عنصر

مشع في البداية 20 g وفترة عمر النصف له 20 min

فما قيمة كل من t_1 ، t_2 ؟

أسئلة على النظام الحديث

1 عدد الكواركات في نظير التريوم هو كوارك

7 د

8 ب

9 ب

5 ا

2 عنصر مشع فترة عمر نصفه 30 يوم يتبقى منه 25 % بعد يوم

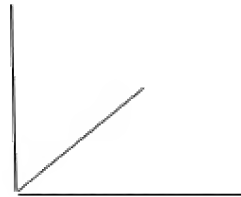
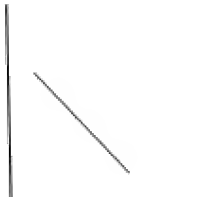
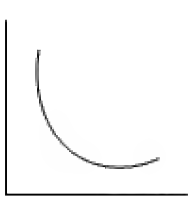
120 يوم د

90 يوم ب

ب

30 ا

3 يمكن رسم العلاقة المعبرة عدد قضبان التحكم من الكاديوم مع متوسط امتصاص النيوترونات بالشكل



4 عدد الكواركات في نظير التريوم هو كوارك

7 د

ب

9 ب

5 ا

5 عنصر مشع فترة عمر نصفه 30 يوم يتبقى منه 25 % بعد يوم

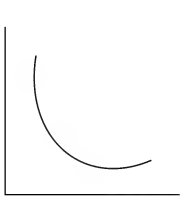
120 يوم د

90 يوم ب

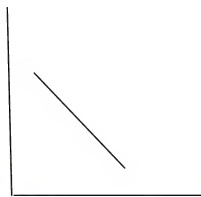
60 ب

30 ا

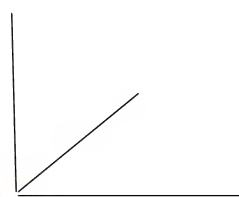
6 يمكن رسم العلاقة المعبرة عدد قضبان التحكم من الكاديوم مع متوسط امتصاص النيوترونات بالشكل



د



ب



ب



ا

7 ادرس المعادلة النووية التالية ثم اجب ${}^A_Z X \longrightarrow {}^A_{Z-1} Y + M$

- الجسم M عبارة عن : 1 الفا

2 جاما

- التفاعل السابق عبارة عن

1 تحول صناعي

2 انشطار نووي

- العنصر X موقعه من حزام الاستقرار

1 اعلى حزام الاستقرار

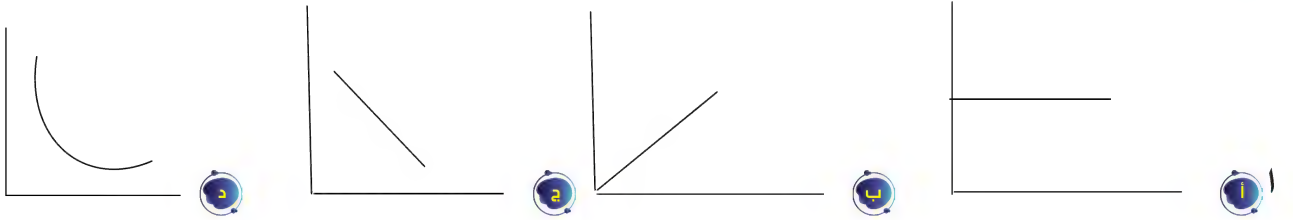
2 يسار حزام الاستقرار

- سبب تحول نواة العنصر :

1 زيادة عدد النيوترونات

2 زيادة النيوكليونات

8 يمكن رسم العلاقة المعبرة طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون والعدد الكتلي بالشكل



9 عدد الكواركات العلوية في نظير الاكسجين 17 من عدد الكواركات السفلية في نفس النظير

1 اكبر من

2 اصغر من

3 مساوية

4 لا توجد اجابة صحيحة

10 جسيم مشحون بشحنة مخالفه لشحنة الالكترون ولكن له نفس الخواص

1 النيوترون

2 البوزيترون

3 البروتون

4 جميع ما سبق

11 تستخدم المعجلات النووية لتسريع القذائف

1 الموجبه

2 المشحونه

3 المتعادله

4 جميع ماسبق

12 تميل الذرات الثقيله مثل اليورانيوم الى تفاعلات

1 الانشطار النووي

2 التغير الفيزيائي

3 لاندماج النووي

4 جميع ماسبق

13 الجسم الذى اذا قذف به نوات الذره ينجذب اليها

ن جسم مشحون بشحنه البيتا

ع جسم مشحون بشحنه الفا

14 الجسم الذى لا يتاثر بشحنه النواه

ا جسم مشحون بشحنه البيتا

د مشحون بشحنه الفا جسم

15 عندما يتحول احد نيكلونات النواه ويزداد عدد الكواركات السفليه يكون قد انطلق جسم

ا بيتا

د بوزيترون

16 تعمل قضبان الكادميوم على

ا امتصاص الالكترونات

د نقص النيوترونات

17 عدد الكواركات العلويه فى نواه الفا

ا 4

د 8

18 الاشعه الاكبر قدره على اختراق الاجسام هى

ا الفا

د جاما

د جميع ما سبق

19 كتله.....تعادل 4 وحده كتل ذريه تقريبا

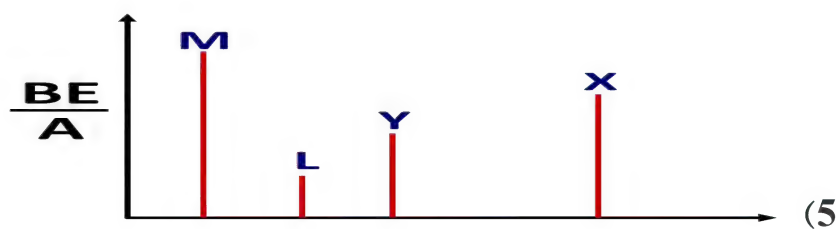
ا البروتون

د النيوترون

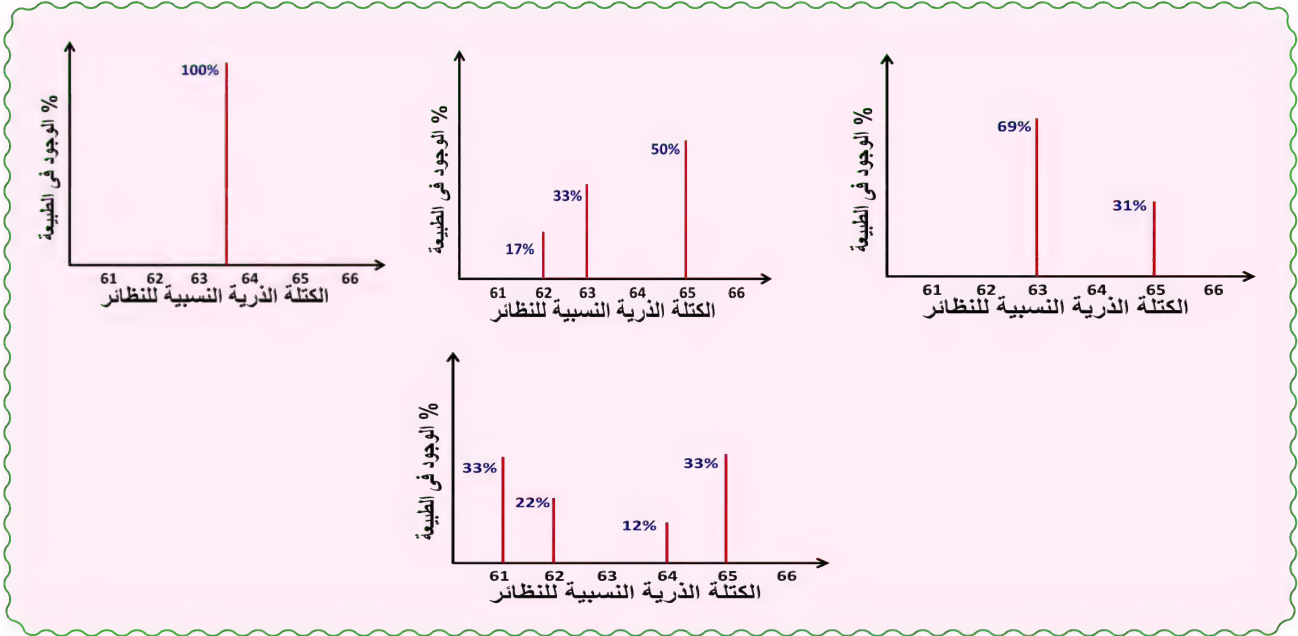
ش الفا

ث بيتا

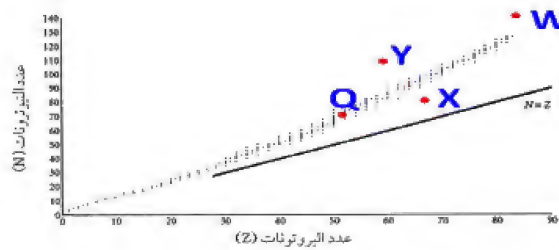
20 أى من العناصر بالشكل الأقل أستقراراً؟



21) الكتلة الذرية لعنصر النحاس 63.6 أياً من الأشكال البيانية الآتية تعبر عن نسبة وجود نظائر النحاس في الطبيعة والكتلة الذرية النسبية لكل منها؟.....



22) من الشكل : أى العناصر يلزمها فقد جزء من كتلتها للوصول لحالة الاستقرار 3 -



(6)

23) فى الشكل : تمثل العملية ٣

ب) تحول بروتون إلى نيوترون

ا) انبعاث B^+

24) فقد إلكترون نواة موجب ٤ - تحول نيوكلون غير مشحون إلى نيوكلون مشحون

النظائر الخفيفة المستقرة، تكون نسبة البروتونات إلى النيوترونات فيها

ب) 2 : 1

ا) 5 : 1

د) 1 : 2

ج) 1 : 1

25) min فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي 12 min عينة نقية من عنصر مشع تنحل 75% من

أنويته بعد مرور.

ب) 4

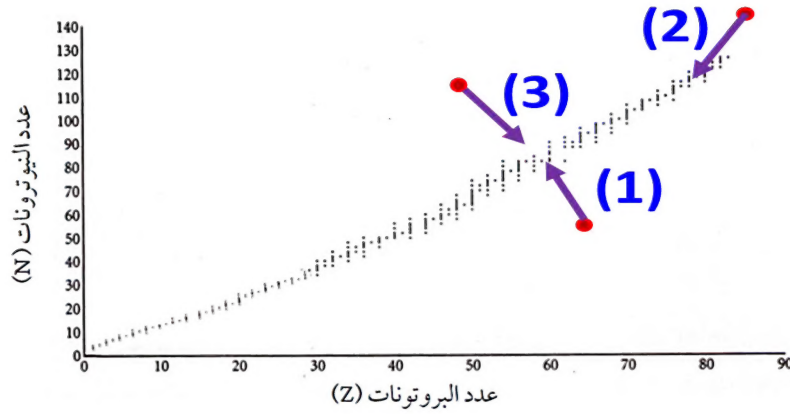
ا) 3

د) 9

ج) 6

26 تتساوى الطاقة الناتجة من عنصريين مختلفين لتساويهما في

- 1 عدد النيوترونات
2 نفس الكثافة
3 العدد الكتلي
4 نفس الكتله



27 عدد الكوارك السفلية في نيوترون $^{56}_{26}\text{Fe}$

- 1 26
2 60
3 30
4 56

28 يتحول العنصر الى نظيره عندما يفقد عدد من جسيمات ثم ضعفه

- 1 بيتا - الفا
2 الفا - جاما
3 بيتا - جاما
4 الفا - بيتا

29 فترة عمر النصف للعنصر المشع

- 1 خاصية مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الفيزيائية
2 خاصية مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الكيميائية
3 خاصية غير مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الفيزيائية
4 خاصية غير مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الكيميائية

30 عند حدوث اندماج نووي تكون كتله اكبر من

- 1 متفاعلات - النواتج
2 النواتج - المتفاعلات
3 لا توجد اجابه صحيحه
4 لا توجد اجابه صحيحه

31 أى الاشعاعات النووية الاتيه مرتبه تصاعديا حسب تأينها للهواء

- 1 الفا - جاما - بيتا
2 الفا - بيتا - جاما
3 جاما - بيتا - الفا
4 بيتا - جاما - الفا

32 تستخلص النواة المركبه من طاقتها لانها

- 1 غير مستقرة ومنخفضة الطاقة
2 مستقرة وعالية الطاقة
3 غير مستقرة وعالية الطاقة
4 مستقرة ومنخفضة الطاقة

33 عنصر مشع تفتت منه 15 جرام بعد مرور 24 يوم . فأن الكتلة الاصلية اذا علمت ان فترة عمر النصف له 6 يوم

ب 8 جرام

ا 4 جرام

د 16 جرام

ج 12 جرام

34 ينتج من الانحلال الاشعاعي النهائي لنواة عنصر مشع

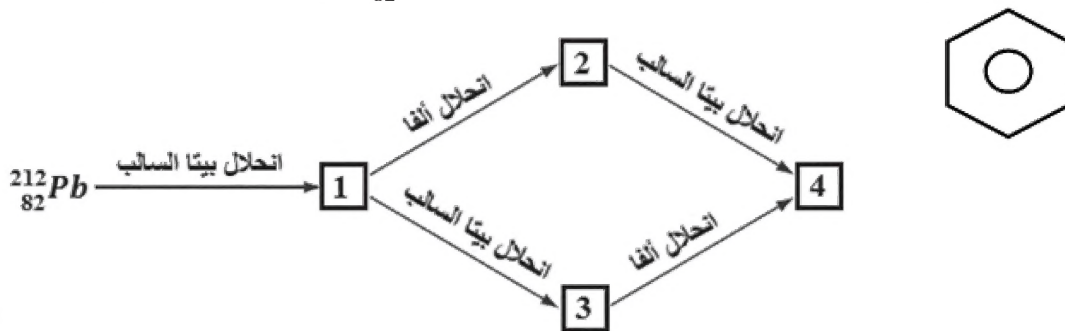
ب عنصر عدده الذري أكبر

ا عنصر غير مستقر

د عنصر متوسط طاقة الربط لكل نيوكليون له أكبر

ج عنصر عدده الكتلي أكبر

35 الشكل الاتي يوضح طريقتين لانحلال نظير الرصاص $^{212}_{82}\text{Pb}$ الى النظير رقم (4) المستقر



نظير (4)	نظير (3)	نظير (2)	نظير (1)
$^{212}_{84}\text{Po}$	$^{208}_{82}\text{Pb}$	$^{208}_{81}\text{Ti}$	$^{212}_{83}\text{Bi}$
$^{212}_{83}\text{Bi}$	$^{208}_{82}\text{Pb}$	$^{212}_{84}\text{Po}$	$^{208}_{81}\text{Ti}$
$^{208}_{82}\text{Pb}$	$^{212}_{84}\text{Po}$	$^{208}_{81}\text{Ti}$	$^{212}_{83}\text{Bi}$
$^{212}_{83}\text{Bi}$	$^{208}_{81}\text{Ti}$	$^{212}_{84}\text{Po}$	$^{208}_{82}\text{Pb}$

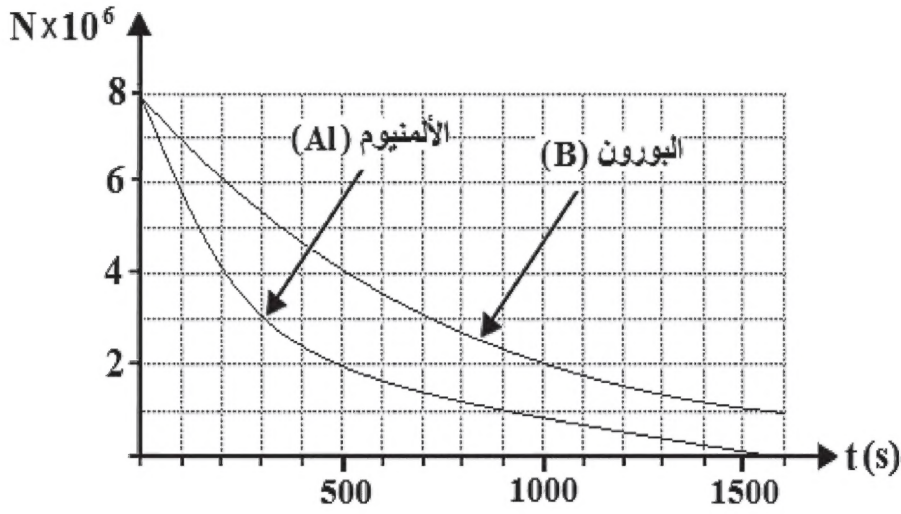
36 الجدول التالي يوضح نواتي الفضة والبريليوم مع كتلتها الذرية

البريليوم (^9_4Be)	الفضة ($^{108}_{47}\text{Ag}$)	النواة
9.01219	107.8682	الكتلة الذرية (u)

ا عرف طاقة الربط النووي.

ب اثبت ان نواة الفضة أكثر استقرارا من نواة البريليوم

37 الشكل الاتي يوضح العلاقة بين عدد انوية عينه من الالومنيوم والبورون مع الزمن أدرس الشكل ثم أجب



1 اي العنصرين يستغرق زمنا اقل حتى ينحل؟

2 عند أى زمن ينحل 75 % من البورون؟

3 احسب النشاط الاشعاعى للالومنيوم

38 اذا كان عمر النصف لاحد النظائر 3 يوم . ما النسبة المئوية للمتبقي من المادة الاصلية بعد مرور 6 يوم

1 25 %

2 50 %

3 75 %

4 30 %

39 الكتلة النظرية تساوى الكتلة الفعلية للنظير.....

1 البروتون

2 البروتيوم

3 الديوترون

4 الديوتيريوم

40 ينطلق عندما يتحول البروتون إلى نيوترون بينما ينطلق عندما يتحول النيوترون إلى بروتون .

1 β^- / β^+

2 α / δ

3 δ / α

4 β^+ / β^-

41 نظير مشع لأحد العناصر كتلته الان 32 g وعمر النصف له 20 Sec تكون كتلة هذا النظير منذ دقيقة يساوى وبعد دقيقة يساوى

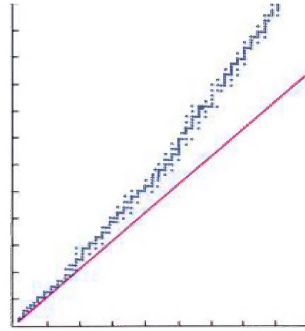
1 256 / 8

2 64 / 4

3 16 / 128

4 4 / 256

42 ادرس الشكل المقابل جيدا ثم أجب عما يلي :



أ حدد الرمز المناسب لكل من العنصرين $_{10}^{20}\text{Ne}$ ، $_{17}^{35}\text{Cl}$ ؟

ب أى العناصر به قيمة $\frac{N}{Z}$ صغيرة ؟

42 توضح المعادلة : $^1_1\text{H} \rightarrow ^1_0\text{n} + ^0_{+1}\text{e}$

أ انبعاث جسيم بيتا

ب عنصر يقع أعلى حزام الاستقرار

أ عنصر عدده الذري أكبر من عدد بروتوناته

د عنصر به قيمة كبيرة

43 العنصر $^{14}_6\text{C}$ يمكن أن يصبح مستقر عند

أ انبعاث بوزيترون

ب انبعاث دقيقة ألفا

أ تحويل أحد بروتوناته الى نيوترون

د تحويل كوارك سفلى إلى كوارك علوى